

2013年度 女子学院中学校入学試験問題 (理科)

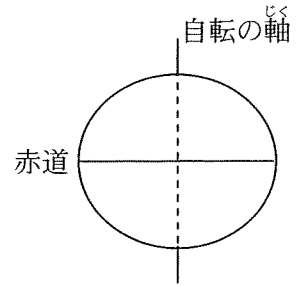
受験番号 ()

氏名 []

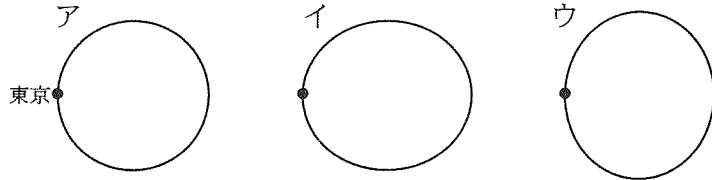
(答は解答用紙に書きなさい。)

I 地球に関する以下の問いに答えなさい。

- 1 地球という天体の形は、完全な球形ではない。赤道上空のどこからでも、地球は右図のようなだ円形に見える。中心から赤道までの長さが約 6378km、中心から極（北極や南極）までの長さが約 6357km であり、右図は縦と横の比を誇張して示している。



- (1) 東京を通る、赤道に平行な面で切ったときの断面の形として正しいものを下のア～ウから選びなさい。



- (2) 次のア～ウの文について、実際の地球の形で成り立つものにA、地球が完全な球形であると成り立つものにB、どちらの形で成り立つものにC、どちらの形で成り立たないものにD、をそれぞれ書きなさい。

ア 北極（北緯 90°）において、地表面に垂直な線を伸ばしていくと、地球の中心を通る。

イ 東京（北緯 35°）において、地表面に垂直な線を伸ばしていくと、地球の中心を通らない。

ウ 赤道（緯度 0°）において、地表面に垂直な線を伸ばしていくと、地球の中心を通る。

- (3) 北半球のある地点において、地表面に垂直な線を伸ばしていくと自転の軸と交わり、その間の角度が 45° であった。

北極からこの地点までの距離(A)と、赤道からこの地点までの距離(B)の大小関係として正しいものを次のア～ウから選びなさい。

ア $A > B$ イ $A < B$ ウ $A = B$

- (4) 下の天体ア～ウを球形に近いものから順に並べなさい。

	天体ア	天体イ	天体ウ
中心から赤道までの長さ (km)	1020	1040	1040
中心から極までの長さ (km)	1000	1000	1020

- 2 右のグラフは、海水面を高さ・深さの基準（0 km）として、

「ある高さより高い所の総面積」を「地球の表面積」に対する割合（％）で表したものである。エベレストの頂上は、それより高い地点が存在しないので 0％、マリアナ海溝という海洋にある最も深い溝で 100％となる。

- (1) グラフを参考にして、次の文中の [ア] ～ [ウ] に入る整数を答えなさい。

・高さが 1 km より高い所の総面積は、約 [ア] ％である。

・地球の表面は、約 [イ] ％の陸地と約 [ウ] ％の海洋とからなる。

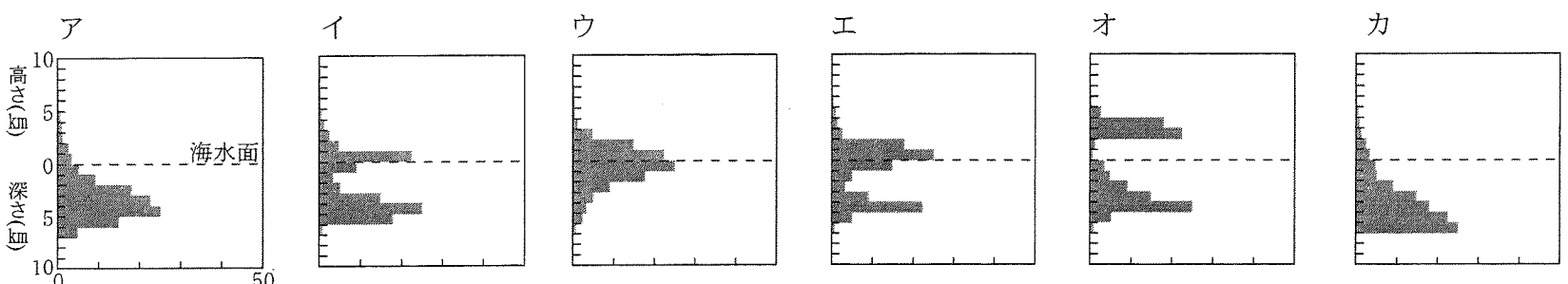
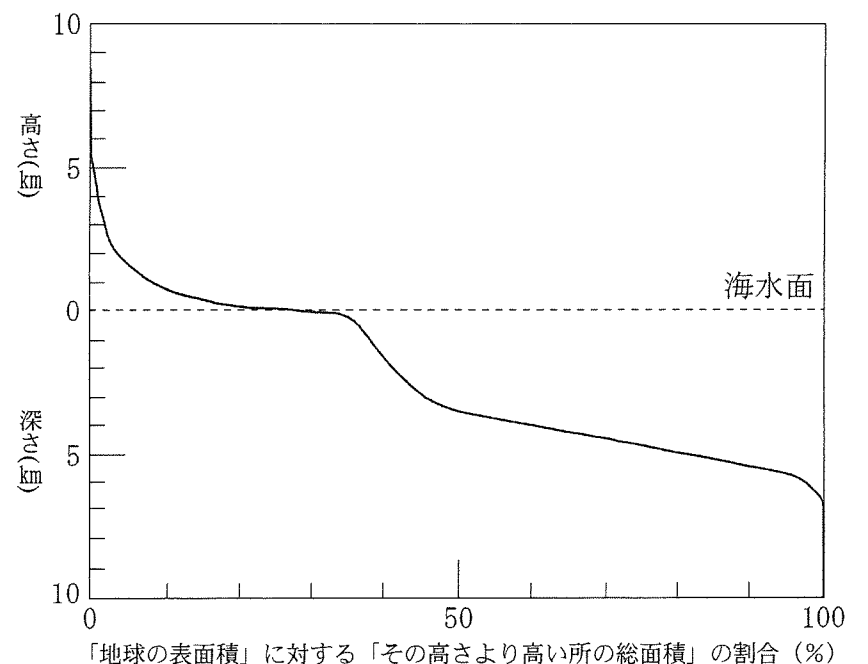
- (2) 海岸から続く、海底の傾斜がゆるやかなところを大陸棚という。

大陸棚の面積は、地球の表面積のおよそ何％か、次のア～オから選びなさい。

ア 5％ イ 15％ ウ 25％ エ 35％ オ 50％

- (3) 海水面を基準として、「高さ・深さ 1 km ごとの面積」を

「地球の表面積」に対する割合（％）で表すことにした。次のア～カのうち、最も適するグラフを選びなさい。



「地球の表面積」に対する
「高さ・深さ 1 km ごとの面積」の割合（％）

Ⅱ 次の文章を読み、問いに答えなさい。

モンシロチョウの卵は、縦の長さ ア mm ほどである。卵はキャベツの葉の イ 側に、産み付けられる。卵からかえってすぐに、モンシロチョウの幼虫は ウ を食べる。卵からかえった幼虫は、しばらくすると皮を脱ぐ（脱皮）。皮は体の エ の方へ脱いでいく。脱皮のたびに、幼虫の体は成長する。オ 回目の脱皮をした後にさなぎになる。

- 1 文章中のア～オにあてはまる数字、言葉を答えなさい。
- 2 次の幼虫の大きさを示す図を下のア～オから選びなさい。
- (1) 卵からかえってすぐの幼虫 (2) 最も大きくなった時の幼虫
- ア イ ウ エ オ



- 3 モンシロチョウの幼虫について正しく述べたものを次のア～エから選びなさい。
- ア 幼虫は時々お尻を振るように動かす。
- イ 葉にのせた幼虫をさかさまにするとすぐに落ちる。
- ウ さなぎはつついてもまったく動かない。
- エ 幼虫が歩くときは体の後ろから動き始める。

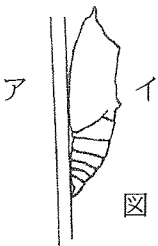
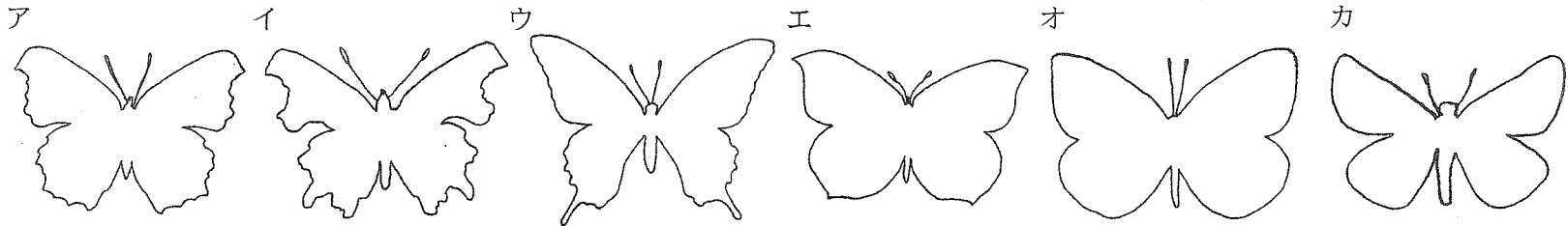


図1

- 4 図1は、さなぎの様子である。腹はどちら側か。ア、イの記号で答えなさい。
- 5 モンシロチョウ、アゲハチョウの成虫の形を下のア～カからそれぞれ選びなさい。



- 6 春に産み付けられた卵からかえったアゲハチョウの幼虫は、緑色のままさなぎになる場合と、色が変わって褐色のさなぎになる場合がある。さなぎの色に違いが生じる原因を調べるために、次のような実験1、2、3を行った。

実験1 まわりの色がさなぎの色に関係するか調べるために、
光沢紙（写真を印刷するつるつるの紙）に色をつけ、
さなぎを作り始める直前の幼虫をそれぞれにとまらせ、
さなぎを作らせた。

結果1

光沢紙の色	緑色のさなぎの数（匹）	褐色のさなぎの数（匹）
緑色	6	0
褐色	6	0

実験2 紙の手触りの違いがさなぎの色に関係するか調べる
ために、光沢紙、紙やすりのざらざらの面に、
さなぎを作り始める直前の幼虫をそれぞれとまらせ、
さなぎを作らせた。

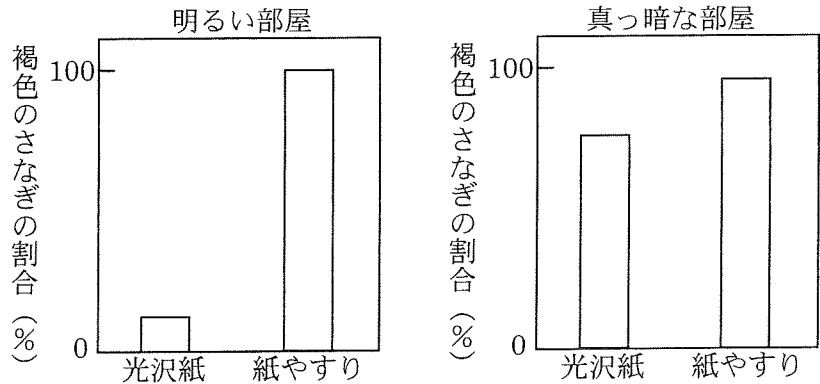
結果2

紙の種類	緑色のさなぎの数（匹）	褐色のさなぎの数（匹）
光沢紙	16	2
紙やすり	0	27

- (1) 実験1、2の結果から考えて、自然の中では緑色のさなぎ、褐色のさなぎはそれぞれどこで作られるか答えなさい。
また、そのように考えた理由を書きなさい。

実験3 光沢紙、紙やすりのざらざらの面に、さなぎを作り始める
直前の幼虫をそれぞれとまらせ、透明な容器に入れた。
このような容器を2つ作り、1つは明るい部屋に、もう1つは
真っ暗な部屋に置いて、さなぎを作らせた。

結果3



- (2) 実験の結果から言えることを次のア～エから選びなさい。
- ア 光沢紙の上では、緑色のさなぎの割合を増やす効果が光にはある。
- イ 紙やすりの効果に光はあまり影響を与えない。
- ウ 幼虫には明暗を感じる感覚がある。
- エ 幼虫の凹凸を感じる感覚は、明暗を感じる感覚よりも敏感である。

（実験結果は 平賀壮太「蝶・サナギの謎」より）

Ⅲ 空気は、ちっ素、酸素、二酸化炭素などの気体から成り立っている。次の問いに答えなさい。

1 ちっ素は、空気中に最も多く存在する気体で、スナック菓子の袋^{がし}につめるなどの使いみちがある。ちっ素の性質として正しいものを下のア～カから選びなさい。

- ア 風船につめると浮ぶ イ 燃えているろうそくを入れると消える ウ 水に溶けやすい
エ 水より熱を伝えやすい オ 他の物質と反応しにくい カ うすい黄色である

2 二酸化炭素は、ちっ素や酸素に比べると空気^{くう}に含まれる割合はずっと小さく、0.1%を大きく下回っている。

(1) 空気中に二酸化炭素があることを示すためにはどのような実験をすればよいか。実験の内容と、そのときに見られる変化を書きなさい。

ガス検知管は使ってはいけません。

(2) 二酸化炭素は、かなり酸性が強い液体と固体の組み合わせで発生させることができる。

① 水溶液^{よう}の名前として適当なものの例を1つ書きなさい。

② 固体として使えないものを2つ選びなさい。

- ア 貝がら イ 大理石 ウ 石灰石 エ アルミニウムの粉 オ セッコウ カ 重そう

(3) 二酸化炭素は水に溶けて炭酸水となる。次のような性質をもつ水溶液があるとき、水に何が溶けていると考えられるか。

溶けているものの例を1つだけ書きなさい。

- ① 赤色リトマス紙を青くし、スライドガラスに一滴^{てき}のせてそのまま置いておくと何も残らない。
② BTB液を加えると緑色になり、スライドガラスに一滴^{てき}のせてそのまま置いておくと何も残らない。
③ ムラサキキャベツ液を加えると黄色になり、アルミはくを溶かすが、鉄は溶けない。
④ リトマス紙の色を変化させず、加熱していくとねばついてきて茶色に変わっていく。

(4) 二酸化炭素濃度^{のう}の増加は、ある環境問題と関係しているといわれている。その問題の名前を漢字5文字で書きなさい。

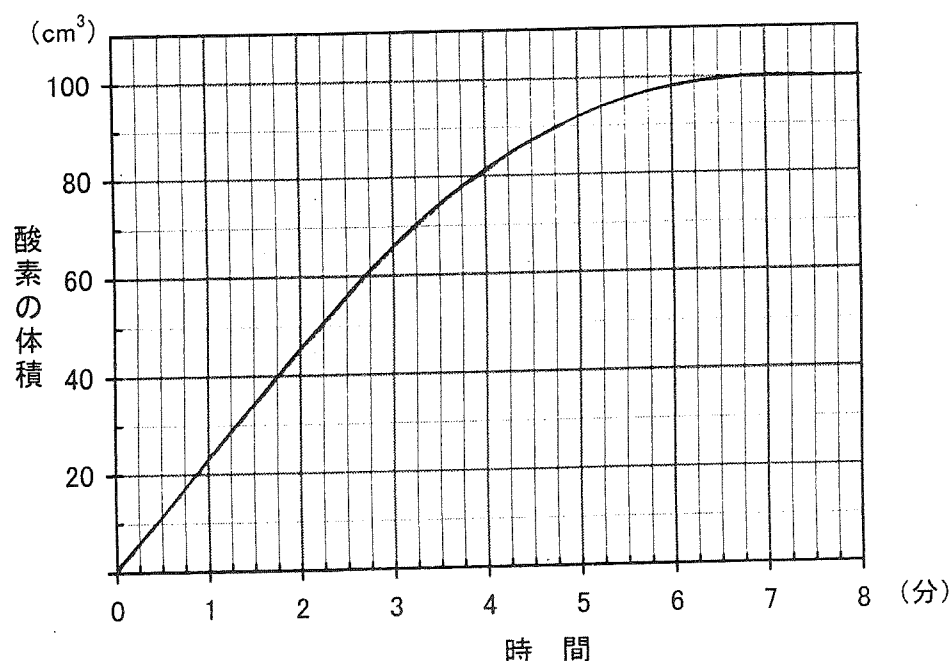
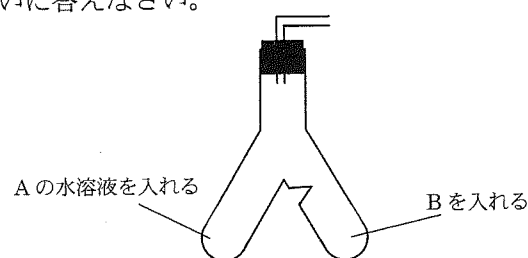
3 酸素は、ある物質Aの水溶液をある固体Bに加えることによって発生する。Bは反応によって変化せず、酸素の発生を助ける物質であることがわかっている。

(1) A、Bの名前と色を書きなさい。

(2) 酸素の中では物質は激しく燃えるが、酸素の割合を変えたときに燃え方がどのように変化するか実験をしてみることにした。

空気は量の少ない気体を無視すると、ちっ素の割合が80%、酸素の割合が20%と考えられる。発生させた酸素と合わせて、酸素が50%の割合で含まれる気体をつくりたい。方法を詳しく書きなさい。ただし、気体を集める集気びんの体積を400cm³とする。

下のような装置^{ちう}に、ある濃さ^{のう}のAの水溶液20cm³と、少量のBを入れ、装置^{かたむ}を傾けて反応させた。発生した酸素はメスシリンダーに集め、経過時間と酸素の体積をはかったところ、下のグラフのようになった。7分で完全に反応は終わった。液の量は反応中変わらないものとして問いに答えなさい。



(3) 酸素が50cm³発生するまでにかった時間は何秒になるか。グラフから読み取って答えなさい。

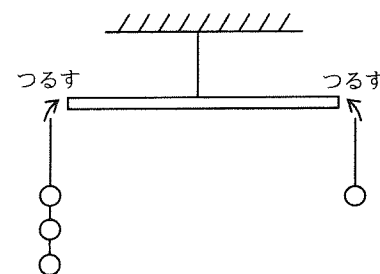
(4) 2倍に薄めたAの水溶液20cm³を使って、Bの量や温度は変えずに、同じ実験を行う。

次の①、②を予想して答えなさい。

- ① 反応が終わるまでに発生する酸素の体積
② 20cm³の酸素が発生するまでにかかる時間

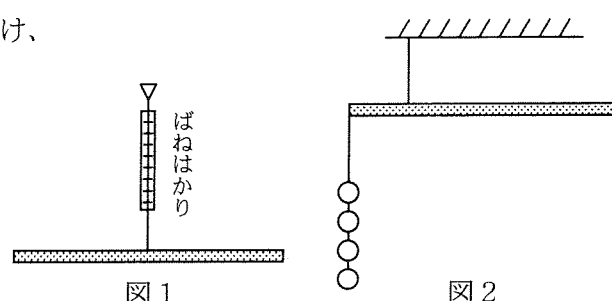
Ⅳ 材質の異なる2種類の棒と、重さの無視できる軽い糸、50gの重さのおもりをいくつか用いて実験を行った。次の問いに答えなさい。

- 1 はじめに、太さも材質も一様な重さが無視できるくらい軽い40cmの棒の中央に糸をつけ、天井からつるした。右図のように、棒の左端におもりを3個、右端に1個、糸でつるしたところ、棒は傾いてしまった。次のアまたはイのことをすると棒は水平になった。()に入る適当な数字を答えなさい。
- ア 糸の位置を中央から左に()cm移動させる。
- イ 棒の中央から右へ10cmのところに糸でおもりを()個加える。

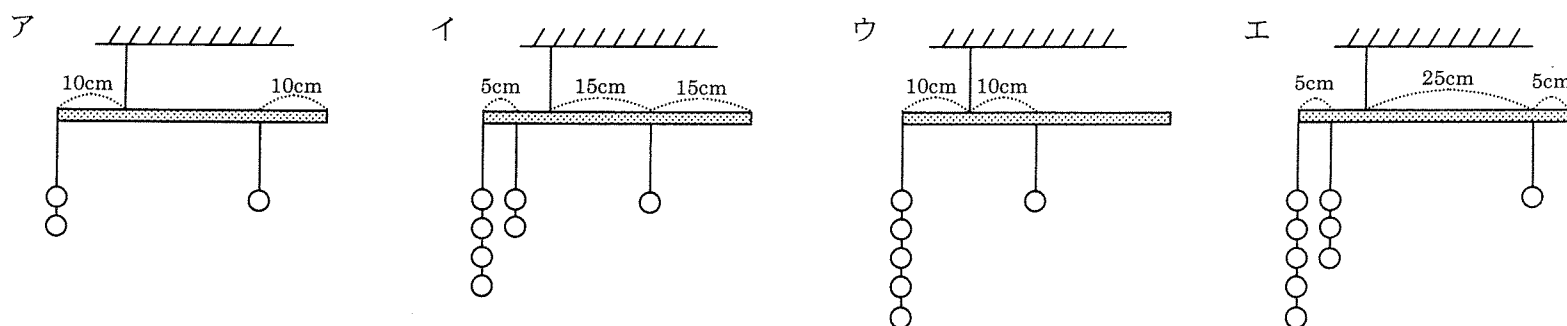


- 2 次に、太さも材質も一様な40cmの重い鉄の棒Aを図1のように、中央にばねはかりをつけ、支えたところ、棒Aは水平を保ち、ばねはかりは200gを示した。

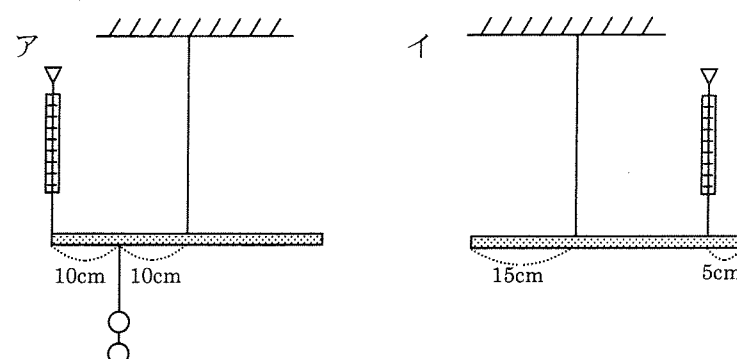
また、図2のように、棒Aの左端から10cmのところに糸で天井につけ、棒Aの左端におもりを糸で4個つるしたところ、棒Aは水平を保つことができた。



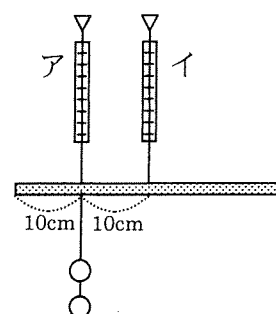
- (1) 同じ鉄の棒Aを使って、次のア～エのようにした。棒Aが水平になるものに○、水平にならないものに×を書きなさい。



- (2) 右図のア、イのように、棒Aをばねはかりと糸で水平に支えた。それぞればねはかりは何gを指しているか答えなさい。



- (3) 右図のように鉄の棒Aに糸でおもりをつるし、2つのばねはかりア、イで棒Aが水平になるように支えた。ばねはかりはそれぞれ何gを指しているか答えなさい。



- (4) 鉄の棒Aを図3のように、支えPの上に置き、左端に糸でおもりを2個つるし、ばねはかりで棒Aを水平になるように支えた。

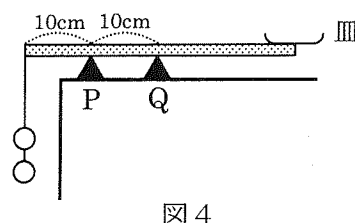
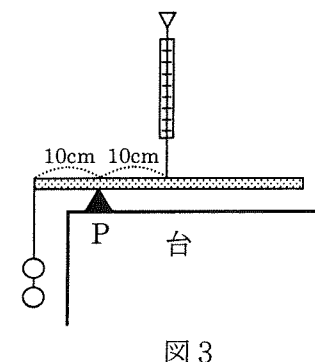
- ① このとき、ばねはかりは何gを指しているか答えなさい。

次に、ばねはかりを取り外し、図4のように、支えP、Qで鉄の棒Aを水平にした。

- ② このとき、P、Qが支えている力はそれぞれおもり何個分か、答えなさい。

この状態から右端に重さの無視できる軽い皿を取り付け、皿に鉄粉を入れていった。

- ③ 入れる鉄粉が何gをこえると、棒Aは水平を保てなくなるか、答えなさい。



解答用紙(理科)

I	1	(1)		(2)	ア	イ	ウ	(3)		(4)	→	→
	2	(1)	ア		イ	ウ		(2)		(3)		

II	1	ア			イ			ウ			エ			オ		
	2	(1)		(2)		3		4		5	モンシロチョウ			アゲハチョウ		
	6	(1)	緑色の さなぎ	場所						理由						
			褐色の さなぎ	場所						理由						
	(2)															

III	1				
	(1)	実験の内容			変化
	(2)	①	②		
	2	(3)	①	②	③
	(4)				
3	(1)	A 名前	色	B 名前	色
	(2)				
	(3)	秒	①	②	秒
	(4)	cm ³			

IV

1	ア		イ			
(1)	ア		イ		ウ	エ
2	(2) ア		イ		(3) ア	イ
(4)	①		② P		Q	③

個 個 個

氏名