

1

次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

図1のようなガスバーナーでは、2種類の調節ねじを回すことで、流れ出てくる燃料のメタンガスと空気の量とを調節することができます。空気が十分に出ている状態の青色の炎では、ガスは完全に燃えていて、石灰水をにごらせる性質をもつ気体が発生しています。

ここで、青色の炎が出ているガスバーナーに、図2のように上から乾いたビーカーを近づけたところ、ビーカーの内側のかべがくもりしました。一方、図3のように高温にした電熱器に対しては、上から乾いたビーカーを近づけても、ビーカーの内側のかべはくもりませんでした。このとき、ビーカーの口付近での空気の温度を測定したところ、ガスバーナーと電熱器で温度に差はほとんどありませんでした。

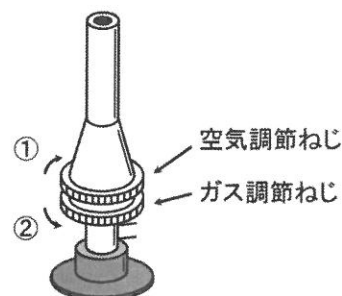


図1

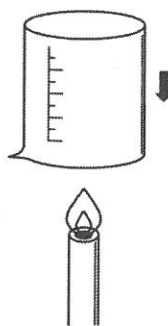


図2

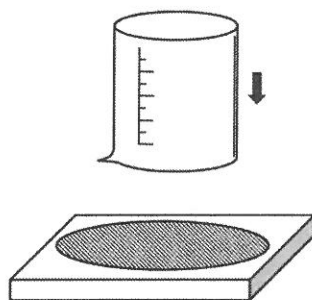


図3

問1 ガスバーナーの燃料が燃えるためには、空気中のある気体が必要になります。この気体について正しく述べたものを次のア～カの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア ものを燃やすはたらきをもつ。
- イ この気体の濃度が大きくても小さくても、ものの燃え方は変わらない。
- ウ この気体を発生させるためには、石灰石に塩酸を加えればよい。
- エ この気体を発生させるためには、二酸化マンガに過酸化水素水を加えればよい。
- オ この気体は無色無臭である。
- カ この気体には、つんとするにおいがある。

問2 図1のガスバーナーで炎の大きさを調節しましたが、炎の色はオレンジ色でした。炎を青色にするためにもっとも適当な方法を次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ガス調節ねじをおさえたまま、空気調節ねじを①の方向に回す。
- イ ガス調節ねじをおさえたまま、空気調節ねじを②の方向に回す。
- ウ 空気調節ねじをおさえたまま、ガス調節ねじを①の方向に回す。
- エ 空気調節ねじをおさえたまま、ガス調節ねじを②の方向に回す。

問3 文中の下線部の気体の物質名を、漢字で答えなさい。

問4 文中の下線部の気体を溶かした水溶液をつくりました。この水溶液と同様に、加熱して蒸発させても何も残らないものを次のア～オの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 食塩水 イ 塩酸 ウ 砂糖水 エ 石灰水 オ アンモニア水

問5 文中の下線部の気体を十分に溶かした水溶液の性質として、もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水溶液からは、つんとするにおいがする。
- イ B T B溶液を加えると、うすい黄色になる。
- ウ アルミニウムを加えると、アルミニウムが気体を出して溶ける。
- エ ムラサキキャベツの液を加えると、うすい緑色になる。

問6 図2のビーカーの内側のかべはくもり、図3のビーカーの内側のかべはくもりませんでした。図2のビーカーの内側のかべのくもりの説明として、もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 図2のビーカーの内側のかべのくもりは、大氣中に元からあった水蒸気が、ビーカーに触れて冷やされて生じた。
- イ 図2のビーカーの内側のかべのくもりは、大氣中に元からあった水蒸気が、ビーカーに触れて温められて生じた。
- ウ 図2のビーカーの内側のかべのくもりは、ガスの燃料が燃えることによって新しく生じた水蒸気が、ビーカーに触れて冷やされて生じた。
- エ 図2のビーカーの内側のかべのくもりは、ガスの燃料が燃えることによって新しく生じた水蒸気が、ビーカーに触れて温められて生じた。

問7 水は、温度によって、固体（氷）、液体（水）、気体（水蒸気）にすがたを変えます。図4は、氷をビーカーに入れてガスバーナーでゆっくり加熱した時の温度変化を表しています。図2のビーカーの内側のかべに生じたくもりは、図4のどの部分の水のすがたと同じですか。もっとも適当なものを図中のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

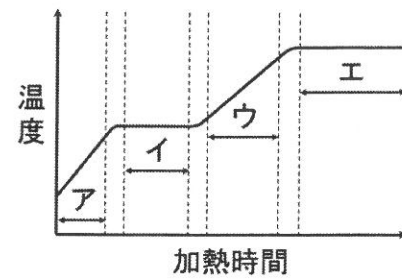


図4

このページは白紙です。

問題はまだ続きます。

2

次の図1は、ある地域の地形の断面を示したものです。川と同じ高さの水平面がCの範囲に広がっており、川から4 m 高いBとDの範囲に、そしてさらに4 m 高いAとEの範囲にも、それぞれ水平面が広がっています。川は蛇行しながらCの範囲全体を流れており、川に運ばれたれきなどは、Cの範囲全体に水平に堆積しています。ア～オの各地点の地表付近には、厚さ1 m のれき層があり、いずれも川のはたらきで堆積したものと考えられます。

このように、川は土砂を堆積させる作用がある一方で、川底を侵食する作用もあります。この地域に見られる階段状の地形は侵食作用により形成されたと考えられます。

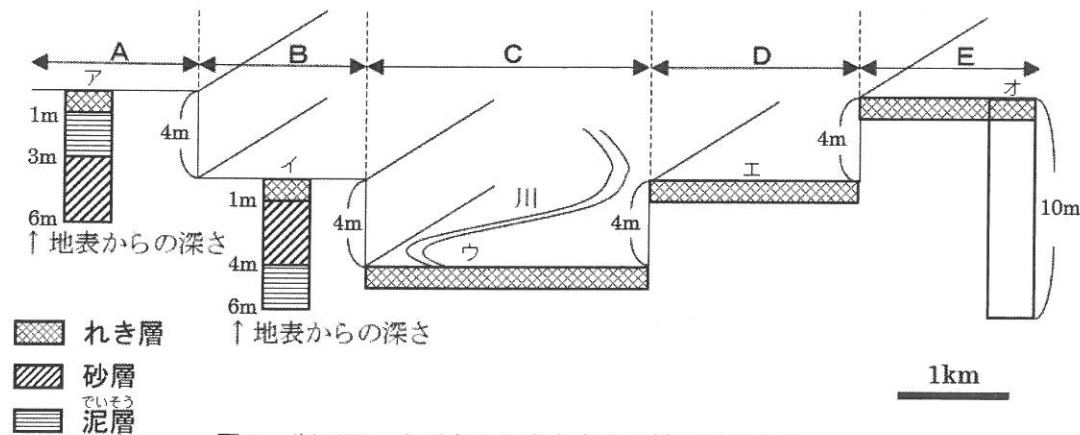


図1 断面図 水平方向と高さ方向の縮尺は異なる

問1 ウ地点のれき層が堆積した時代には、川はCの範囲全体を蛇行しながら流れていましたが、イ地点のれき層が堆積した時代には、川はA～Eのどの範囲を蛇行しながら流れていたと考えられますか。A～Eの記号で答えなさい。ただし、複数の範囲にまたがる場合はその記号をすべて書きなさい。

問2 ア、イ、ウの各地点の地表付近にあるれき層が堆積した時代が古いものから順にア、イ、ウの記号を並べて答えなさい。

問3 ア地点とイ地点のボーリング調査で、深さ6 m までの地層の重なりがそれぞれ図1に示されるようになっていることがわかりました。オ地点で地表から深さ10 m までボーリングした場合、地層の重なり方はどのようなになっていると考えられますか。解答らん図に書き入れて答えなさい。地層の種類は上の図1のパターン（横線など）を使って区別できるように示すこと。ただし、砂層と泥層は、この地域全体に水平に広がっているものとします。

問4 文中の下線部に関して、川底の侵食が進むと、川底の高さと海面の高さの差が小さくなるため川の流れが遅くなり、侵食作用は弱まります。それでは、いったん弱まった侵食作用が再び強くなり、この地域に見られるような階段状の地形が形成されるのはどのような場合でしょうか。もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 土地の沈降、または海面の上昇 イ 土地の沈降、または海面の低下
ウ 土地の隆起、または海面の上昇 エ 土地の隆起、または海面の低下

問5 図1のCの範囲は川が蛇行して流れています。川の流れが川岸を侵食する力がもっとも強いと考えられる場所を図2のa～eの中から1つ選び、記号で答えなさい。

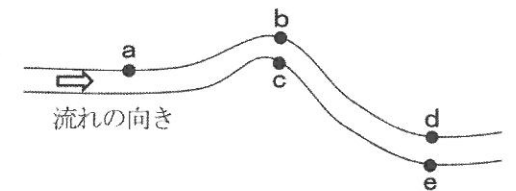


図2

問6 川の流れが土砂を運搬し堆積させるように、氷河も土砂を運搬し堆積させます。写真1の点線の間の部分が氷河で、谷に沿って氷が年間数百メートルほど流れ下っていきます。矢印で示された黒い筋は氷河の上にとっている土砂であり、氷河の流れとともに移動していきます。氷河の氷がとけてしまうと運ばれてきた土砂はそこに取り残されて堆積します。

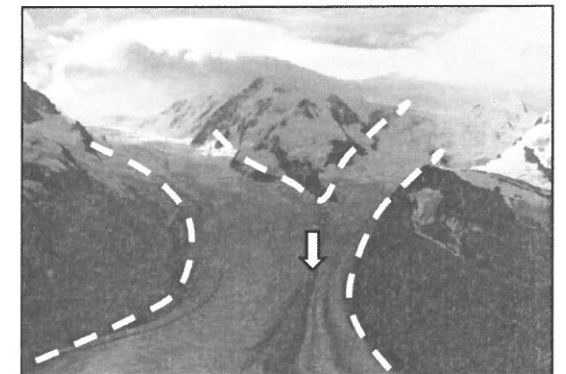


写真1 氷河は点線の間の部分

写真2と写真3はどちらかが氷河の堆積物でどちらかが河川の堆積物です。両者には、運搬のされ方の違いを反映した特徴がありますが、その違いは写真2と写真3からも読み取ることができます。堆積物の特徴の違いを「氷河の堆積物の方が」に続く形で2つ、それぞれ5～12字で答えなさい。

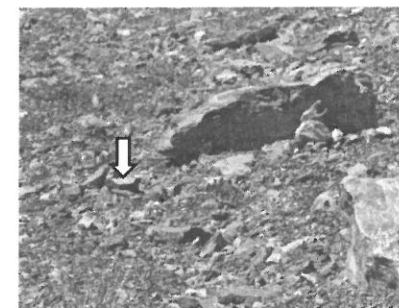


写真2 矢印のれきの大きさは約5 cm

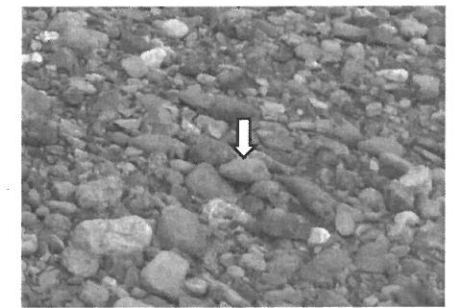


写真3 矢印のれきの大きさは約5 cm

3 動物や植物は、子が生まれるまで守り育てるしくみをもっています。植物の子は、種子として育ちます。植物の花は受粉すると実になりますが、このときめしべの中では動物と同じように受精がおこり、種子のもとになるものができます。種子のものは、親の体の一部分である実のなかで育ち、やがて実が熟すと親の体から離れ、外の世界に種子として生まれます。

図1、図2は順にカボチャのおばな、めばなで、花の一部をとりのぞいて中を見やすくした状態が示されています。図3はカボチャの実です。図1～図3について、互いの大きさの関係は実際とは異なっています。



図1 カボチャのおばな

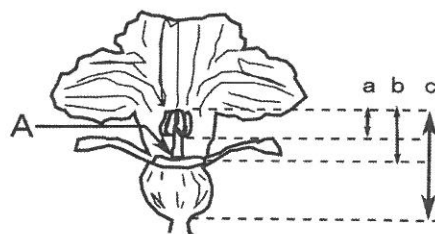


図2 カボチャのめばな

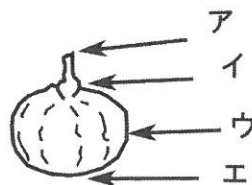


図3 カボチャの実

問1 図2のa, b, cは花の一部分を示しています。めしべ全体と、めしべのうち受粉する部分を、ともに正しく示したものはどれですか。もっとも適当なものを下の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えなさい。

	①	②	③	④	⑤	⑥
めしべ全体	a	b	c	b	c	c
受粉する部分	a	a	a	b	b	c

問2 カボチャのめばなは受粉すると、成長して実になります。花から実になるときに、図2のめばなのAで示した位置は、図3の実のどの位置に近くなりますか。もっとも近いものを図3のA～Eの中から1つ選び、記号で答えなさい。

図4はメダカの受精卵です。メダカのメスは一度に20個程度の卵を産み、オスがそれを受精させます。受精卵は、長い毛と短い毛がついた透明なまくに包まれ、守られています。

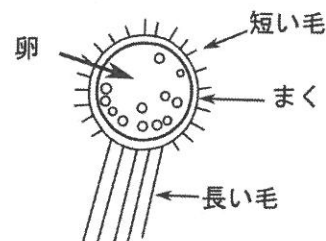


図4 まくに包まれたメダカの受精卵

問3 メダカの受精卵がある場所とその状態としてもっとも適当なものを次のA～Eの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- A 受精卵は、1つ1つばらばらになって水面に浮き、卵が育つために必要な酸素が届くようになっている。
- I 受精卵は、1つ1つばらばらになって水底の土の中に埋まり、外敵に見つかりにくいようになっている。
- ウ 受精卵は、多数がひとかたまりになるよう水底の土の上に産みつけられ、ふ化するまで親がすぐ近くで守り、新しい水を送るなど卵の世話をしている。
- E 受精卵は、多数がひとかたまりになり、ふ化するまで水草などに付着し、流されないようになっている。

ヒトの子は、ある程度大きくなるまでは、母体の中で育ちます。

問4 母体の中でヒトの子が酸素や養分など、成長に必要な物質を得るしくみとしてもっとも適当なものを次のA～Eの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- A 必要な物質は一度たいばんを通り、子の腹部から直接体内に吸収される。
- I 必要な物質は一度たいばんを通り、子の口と消化器官とを通過して吸収される。
- ウ 必要な物質は一度たいばんと羊水を通り、子の皮ふから体内に吸収される。
- E 必要な物質はたいばんを通らず、母体の血液が子の体内に直接流れこむことにより吸収される。

問5 母体の中でヒトの子が出す二酸化炭素などの、いらなくなったものを処理するしくみの説明としてもっとも適当なものを次のA～Eの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- A いらなくなったものは子からへその緒を通してたいばんへ送られ、たいばんから母体の血液に吸収される。
- I いらなくなったものは子からえらを通して羊水へ放出され、羊水からたいばんに吸収され、たいばんから母体の血液に吸収される。
- ウ いらなくなったものは子から皮ふを通して羊水へ放出され、羊水からたいばんに吸収され、たいばんから母体の血液に吸収される。
- E いらなくなったものは子から肺を通して羊水へ放出され、羊水からたいばんに吸収され、たいばんから母体の血液に吸収される。

問6 ヒトとメダカの特徴としてもっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ヒトは生まれる前に体の一部を動かすようになるが、メダカはふ化した後にはじめて体を動かすようになる。
- イ ヒトは生まれて数か月のあいだ親から^{あた}えられた乳を飲む期間が続くが、メダカはふ化して数日たつと自分でえさを追いかけて食べるようになる。
- ウ ヒトでは心臓は生まれる前にできて動き始めるが、メダカでは心臓はふ化した後にできる。
- エ ヒトでは目の位置は生まれる前にはっきりわかるようになるが、メダカでは目はふ化した後に形成される。

ダイズ、メダカ、ヒキガエル、ヒトの4種の生物で、子が生まれるときの様子を調べました。ダイズでは受粉した花のめしべの中で受精がおこり、実の中でダイズの子、すなわち種子が育ちます。図5はダイズの実の一部をとり、中の種子が見えるように示したものです。ダイズの実は熟すにつれて乾燥し、一度大きくなった種子から水分がぬけてやや小さくなります(図6)。やがて実がはじけ、種子が外の世界に生まれます。ダイズでは、受精卵の大きさは0.1 mmで、受精から生まれるまでの時間は70日です(表1)。メダカ、ヒキガエルでは受精卵が水中で育ち、やがてふ化して子が外の世界に生まれます。ヒトでは、子は母体の中である程度大きく育った後、母体から生まれます。表1からは、受精卵の大きさと受精から生まれるまでの時間が4種の生物のあいだでさまざまであることがわかります。

図7は4種の生物について、受精から生まれるまでの子の大きさの変化を示したグラフです。たて軸は体長^{びく}を示しており、各生物で、生まれる時点での体長を100%としています。よこ軸は、受精の時点をも0%、生まれる時点をも100%とした時間を示しています。図中のA～Dには、ダイズ、メダカ、ヒキガエル、ヒトのいずれかが対応します。

表1 受精卵の大きさと受精から生まれるまでの時間

	ダイズ	メダカ	ヒキガエル	ヒト
受精卵の大きさ(直径)(mm)	0.1	1	3	0.1
受精から生まれる*までの時間(日)	70	9	6	270

* 生まれるとは、本文の内容と同じことを指す。

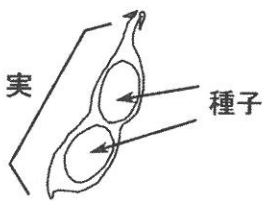


図5 ダイズの実と中の種子



図6 熟したダイズの実と中の種子

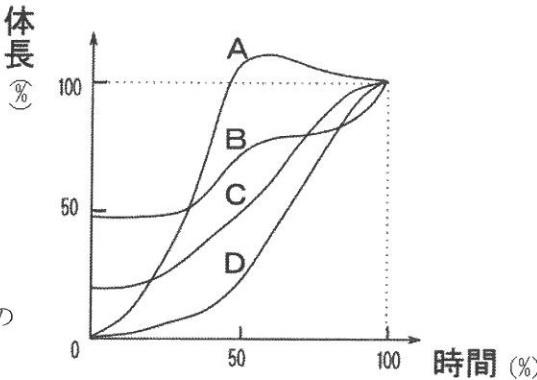


図7 受精から生まれるまでの子の大きさの変化

問7 図7では、4種の生物の生まれる時点での体長と、それぞれの受精卵の時点での大きさを比べることができます。生まれる時点での体長が受精卵の大きさに比べて10倍以上になるものを図7のA～Dから2つ選び、記号で答えなさい。

問8 問7のように、生まれる時点での大きさが受精卵に比べて10倍以上と、たいへん大きくなって生まれる2種の生物に共通する特徴を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 卵が受精してから生まれるまでのあいだ卵の養分だけで成長する生物であり、透明なまくを破って生まれる。
- イ 卵が受精してから生まれるまでのあいだ卵の養分だけで成長する生物であり、子の体内の各部分に養分を送る心臓と血管ができてから生まれる。
- ウ 卵が受精してから生まれるまでのあいだ卵の養分だけで成長する生物であり、生まれた直後から活発に動いて移動することができる。
- エ 一生の中で水中から陸上へと生活の場を変える生物であり、そのときに呼吸の方法をえら呼吸から肺呼吸にかえる。
- オ 卵が受精してから生まれるまでのあいだ子の体が親の体とつながりをもつ時間が長い生物であり、そのあいだ養分を親から直接もらう。

問9 図7で、ダイズとヒトのグラフをそれぞれ1つずつ選び、A～Dの記号で答えなさい。

4 次の文を読み、以下の問いに答えなさい。ただし、答えが割り切れない場合は四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

I 軽くて重さが無視でき、太さのかわらない長さ 72.0 cm の棒の真ん中（O点）にひもを結びつけ、ひもを持ち上げたところ、棒は水平につり合いました。この棒とおもりを使ってつり合いの実験を行いました。使用するおもりの重さは1個 20.0 g で、大きさは同じです。

実験：棒の両端に1個ずつおもりをつり下げます（図1-a）。水を入れた容器を用意し、右端のおもりを水中に沈めたところ、棒は水平につり合わなくなりました。そこで棒が水平につり合うように左端のおもりの位置を動かして調整しました。

その結果、左端から 7.2 cm の位置におもりをつり下げたとき、棒は水平につり合いました（図1-b）。

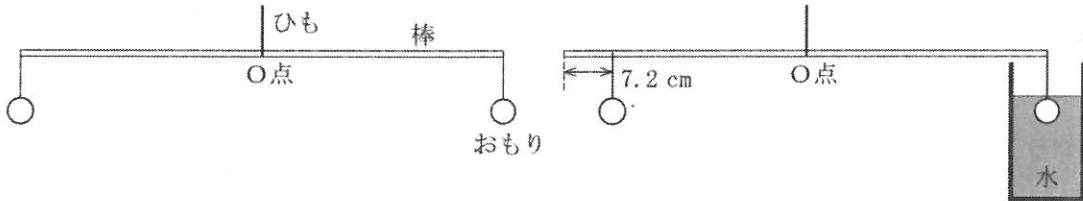


図1-a

図1-b

次に、左右につり下げるおもりの個数をそれぞれ2個、3個（図2）、4個と増やして、右端のおもりを全部水中に沈めたとき、棒が水平につり合うおもりの位置を調べたところ、表1のようになりました。ただし、おもりを増やしても、右側のおもりが容器にさわってしまうことはありませんでした。

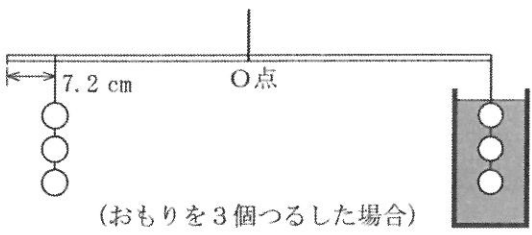


図2

表1

つり下げたおもりの個数（個）	1	2	3	4
左側のおもりのつり合いの位置（左端からの距離）（cm）	7.2	7.2	7.2	7.2

問1 図1-bで、棒の右端にかかっている力の大きさを答えなさい。

問2 図1-bのつり合っている状態から、水に沈めたおもりを棒の右端から 10.0 cm 左側の位置に動かしました。このとき棒が水平につり合うためには、左側のおもりを棒の左端から何 cm の位置に動かせばよいか答えなさい。

問3 図2のつり合っている状態から、図3のように水に沈めた3個のおもりのうち、一番上のおもりだけを水面の上に出しました。このとき棒が水平につり合うためには、左側のおもりを棒の左端から何 cm の位置に動かせばよいか答えなさい。

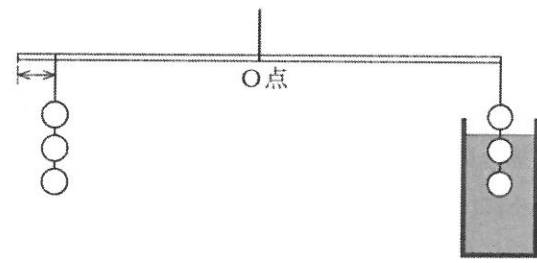


図3

実験では左側のおもりの位置を動かして棒を水平につり合わせましたが、両端のおもりは動かさないで、棒をつり下げているひもの位置を真ん中（O点）から動かすことによってつり合わせるという方法もあります。

問4 図4のようにつり合わせるためには、ひもの位置をO点から左に何 cm 動かせばよいか答えなさい。

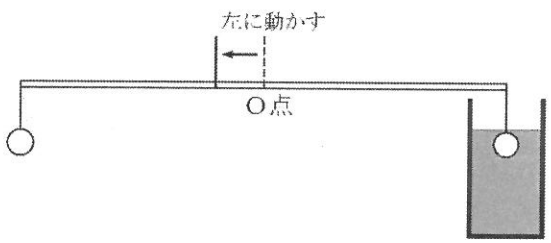


図4

問5 図5のようにおもりの数をそれぞれ3個にしてつり合わせるためには、ひもの位置を問4で求めた位置からどのように動かせばよいでしょうか。もっとも適当なものを次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

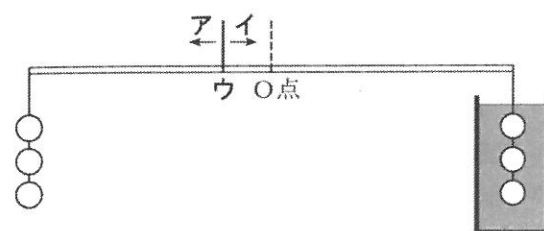


図5

- ア 少し左に動かす イ 少し右に動かす ウ 動かさない

Ⅱ 次に、使っていた棒を、重さが無視できない別の棒にかえて図4と同じ実験を行いました。棒に重さがあるとき、棒の重さはいつも棒の真ん中のO点にすべてかかっていると考えることができます。ただし、棒の長さとおさはIで使ったものと同じです。

この棒でつり合わせるには、図6のように、ひもの位置を棒の真ん中のO点から左に2.4 cm動かす必要がありました。

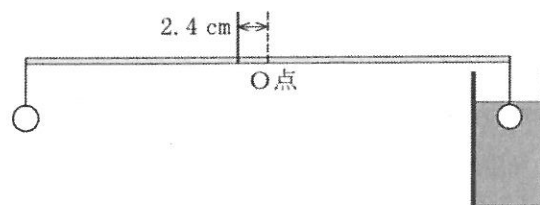


図6

問6 棒の重さを答えなさい。

問7 図7のようにおもりの数をそれぞれ2個にしてつり合わせるためには、ひもの位置をO点から左に何 cm 動かせばよいか答えなさい。

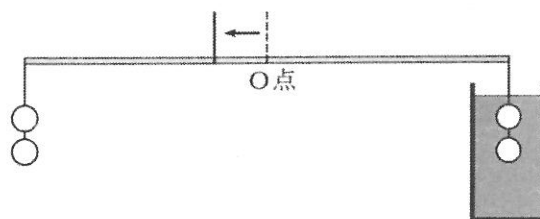


図7

問8 このあと、左右のおもりの個数をそれぞれ3個、4個、…と増やしていったとき、棒がつり合うためのひもの位置はO点からどのように動いていくでしょうか。もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、おもりを増やしても、右側のおもりは全部水中にあり、容器にさわってしまうことはありませんでした。

- ア おもりの数が増えるにしたがい、左へ等間隔^{とうかんかく}に動いていく。
 イ おもりの数が増えるにしたがい、左へ動いていくが、等間隔ではない。
 ウ おもりの数が増えるにしたがい、左へ動いていくが、ある個数より多くなると右（O点の方）へ向かって動いていく。
 エ おもりの数が増えても、O点から左に2.4 cm の位置から動かない。

受験番号	氏 名

1

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 6	問 7

2

問 1	問 2	問 3	問 6									
		0m 5m 10m	違い 1 氷河の堆積物の方が									
問 4	問 5		違い 2 氷河の堆積物の方が									

3

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5
問 6	問 7	問 8	問 9	
			ダイズ	ヒト

4

問 1	問 2	問 3	問 4
g	cm	cm	cm
問 5	問 6	問 7	問 8
	g	cm	