

平成 30 年度久留米大学附設中学校入学試験問題

④ 理科

全 4 枚中の 1

(注意) 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。解答用紙のみ提出しなさい。

1 次の文を読み、以下の各問いに答えよ。

現在、地球上には名前がつけられているものだけでも { あ 1.8 万, 18 万, 180 万, 1800 万 } 種にもおよぶ生物種が生息している。生物はおおまかに分類すると、動物、植物、菌類などに分けられる。

植物に分類される生物のうち種数が最大のものは、花をもち、胚珠が (い) に包まれている (う) 植物のなかまである。(う) 植物はさらに子葉の枚数によって双子葉類と単子葉類に分類される。単子葉類の (え) は茎の断面全体に広がっている特徴があり、これを不斉中心柱とよぶ。また、双子葉類の葉脈は (お) とよばれる形が特徴的である。

一方、動物に分類される生物のうち種数が最大のものは昆虫などをふくむ (か) 動物のなかまで、全動物種の 85 % 以上を占めている。昆虫以外の (か) 動物にはクモ、ムカデ、カニなどが存在する。昆虫は (か) 動物の中でも最大の種数があるなかまで、地球上の多様な環境に適応して生息している。

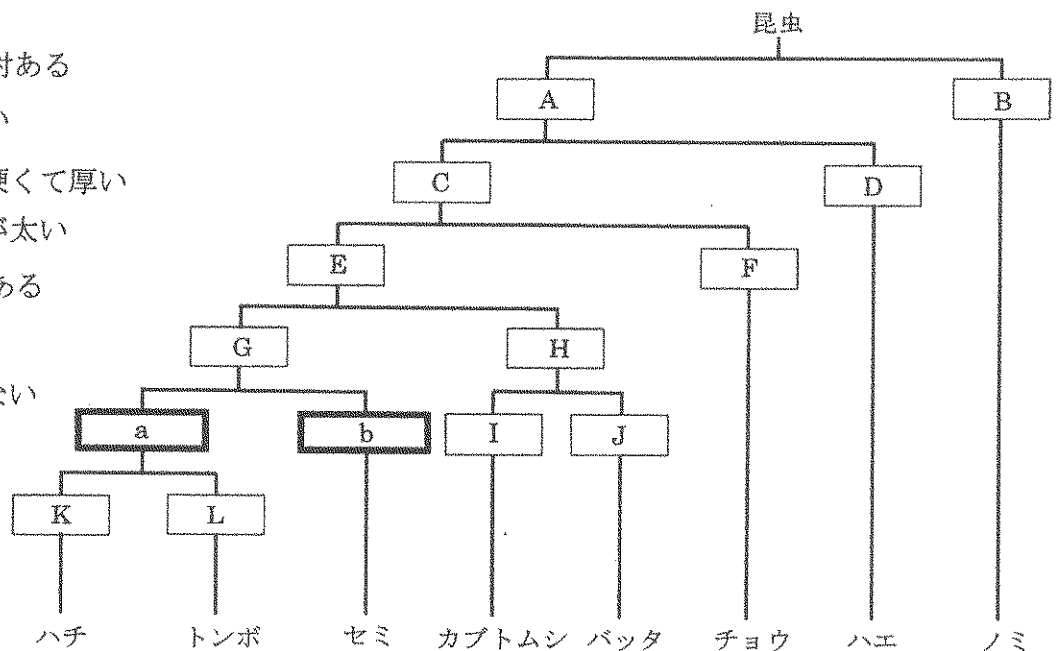
問 1 文中の空らん適切な用語を記入せよ。ただし、{ あ } については最も近い数値をひとつ選ぶものとし、(え) はひらがなで答えてもよいものとする。

問 2 文中の下線部クモ、ムカデ、カニについて、それぞれの特徴としてあてはまるものを以下の中からすべて選び、記号で答えよ。ただし同じ記号を何度選んでもよいものとする。

- ア. あしが 3 対ある イ. あしが 4 対ある ウ. あしが 5 対ある エ. あしが 6 対ある
 オ. 節ごとにあしがある カ. からだが頭部・胸部・腹部にわかれる キ. からだが頭胸部・腹部にわかれる
 ク. からだが頭部・胴部にわかれる

問 3 下図は、昆虫の分類を表したものである。図中の空らん A~L は、はねに関する特徴である。最も適するものを以下の中からひとつずつ選び、記号で答えよ。

- ケ. はねが 2 対ある コ. はねが 1 対ある
 サ. はねがある シ. はねがない
 ス. 前ばねが硬くて薄い セ. 前ばねが硬くて厚い
 ソ. はねの脈が細い タ. はねの脈が太い
 チ. 前ばねも後ろばねも薄いまくのようである
 ツ. 後ろばねのみが薄いまくのようである
 テ. りん粉がある ト. りん粉がない



問 4 図中の空らん a, b は口に関する特徴である。それぞれ 10 字以内で答えよ。

問 5 図の分類法においてセミ、カブトムシ、バッタと同じなかに属する昆虫を以下の中からひとつずつ選び、番号で答えよ。

1. シラミ 2. カゲロウ 3. カマキリ 4. カメムシ 5. アリ 6. テントウムシ 7. カ 8. ガ

平成30年度久留米大学附設中学校入学試験問題

④ 理科

全4枚中の2

(注意) 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。解答用紙のみ提出しなさい。

2 次の文を読み、以下の各問いに答えよ。

[I] 流れる水の働きとして、次の3つがある。

- ・地表の岩石や土砂を運ぶ「運搬作用」
- ・水の流れが、地面や川の底をけずり取る「しん食作用」
- ・水が運んだ石や土砂をつもらせる「たい積作用」

問1 3つの作用は、川の上流・中流・下流のどこでさかに行われるか。それぞれ上流・中流・下流のいずれかで答えよ。

問2 図1は川を上から見た図である。図1のア、イ、ウの断面図はそれぞれどのようなになっているか。それぞれ①～⑥から選んで答えよ。なお、①～⑥はいずれも上流から下流を見た図である。

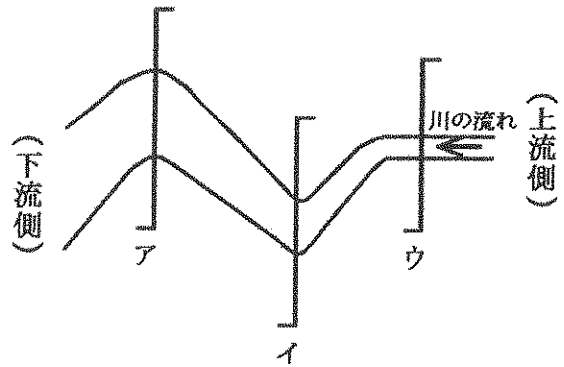
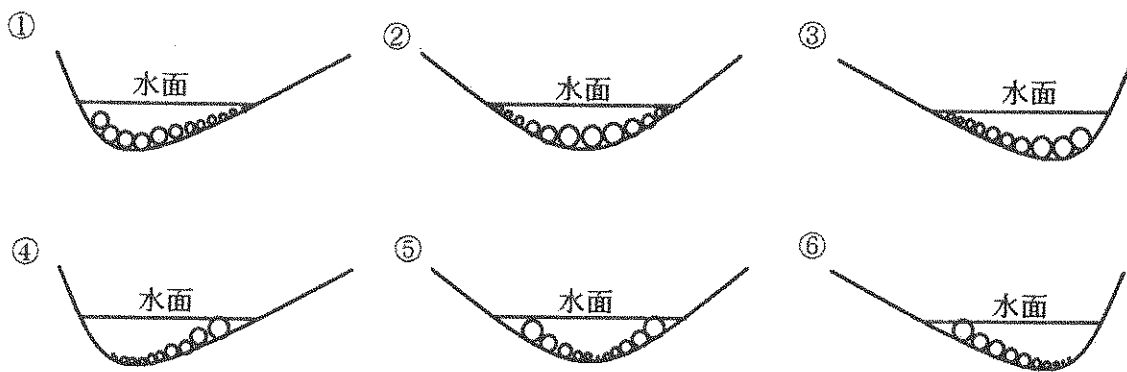


図1

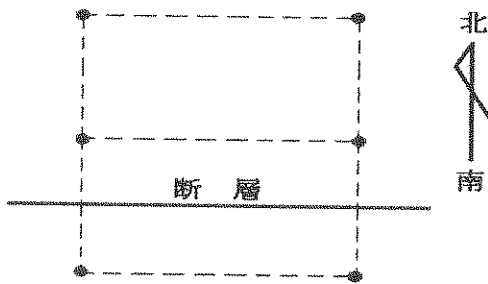


○●●：川底にたまつたれき・砂・どろ

[II] ボーリングとは、地ばんに穴をあけて地下の土や岩石を取り出す作業である。この作業で、地下の土や岩石がどのように分布しているか確認することができる。

ある場所で、ボーリングを地点 A～F の6ヶ所で行った。図2はボーリング地点および断層の位置図である。各ボーリング地点の位置関係はそれぞれ、北から南へ A, C, E, 北から南へ B, D, F となっている。地点 A, C, E は地点 B, D, F の西側に位置する。また、図2のように断層が東西方向に延び、水平面に対し垂直に地ばんがずれている。この断層を境にして、北側の火山灰層の海面からの高さが南側の火山灰層の海面からの高さよりも 30 m 下がっている。

ボーリングの結果、同じ時期に噴火してたい積したごくうすい火山灰層を全ての地点で確認した。各地点の海面からの高さ、火山灰層を確認した深さは、表の通りであった。火山灰層はごくうすく、平らな面の広がりともみなしてよい。なお、図2で示した以外に断層はなく、断層のほかには地層は折れたり、曲がったりしていないものとする。



●：ボーリング地点

図2

ボーリング地点	海面からの高さ	火山灰層までの深さ
A	220 m	60 m
B	160 m	27 m
C	240 m	80 m
D	200 m	?
E	270 m	?
F	230 m	?

問3 火山灰層の海面からの高さは、地点 A～D でそれぞれ何 m か。

問4 火山灰層は東西南北のうち、どの向きに下がっているか。

問5 地点 E と地点 F で確認できる火山灰層までの深さはそれぞれ何 m か。

問6 地点 E と地点 F の間で、さらにボーリングを2ヶ所行った。各地点を G, H とすると、地点 G は地点 H の西側に位置する。また地点 G, H は、EF 間を3等分する場所に位置している。地点 G と地点 H において、火山灰層の海面からの高さはそれぞれ何 m になるか。

平成30年度久留米大学附設中学校入学試験問題

④ 理科

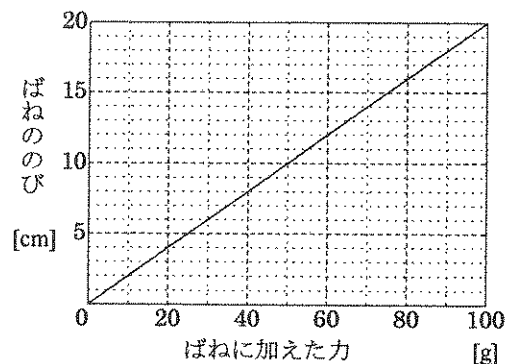
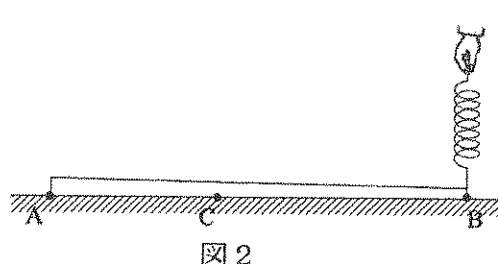
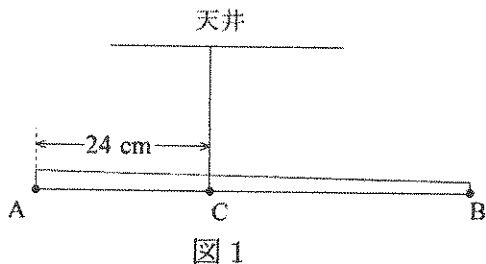
全4枚中の3

(注意) 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。解答用紙のみ提出しなさい。

3 次の文を読み、以下の各問いに答えよ。

【実験Ⅰ】

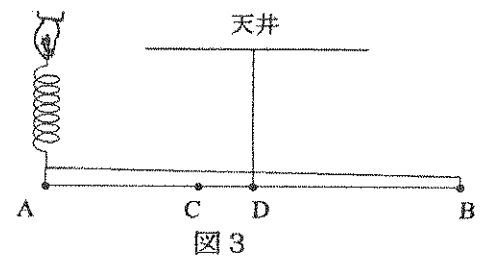
長さが60 cm、重さが100 gの太さが一定ではない棒がある。棒の左はしをA点、右はしをB点とする。この棒を図1のように、A点から24 cmのC点に糸をつけて天井につると、この棒は水平になって静止した。また、この棒を図2のように水平な床に置き、棒のB点にばねをつけて静かに手で持ち上げようとしたところ、ばねの伸びが8 cmになったとき、床から持ち上がった。このばねに加えた力とそのときのばねの伸びとの関係は下のグラフのようにになっている。



問1 このばねを1 cmのばすのに何 gの力が必要か。

問2 図2でばねをB点からA点に付けかえて、床に置いた棒を静かに持ち上げようとしたところ、ばねの伸びが何 cm になったとき、床から持ち上がるか。

問3 図3のように糸をC点からABの中点D (A点から30 cmのところ) に付けかえて天井につると、さらにばねをA点につなぎ、手で持って棒が水平になって静止するようにした。このときのばねの伸びは何 cmか。また、糸に加わる力は何 gか。ただし、C点に棒のすべての重さ100 gが加わっているとみなしてよい。



以上から分かるように、棒が水平になって静止しているとき、(糸がついているところをD点として)

- ・ (DA間の長さ) × (A点に加わる力の大きさ) = (DC間の長さ) × (C点に加わる力の大きさ)
- ・ 棒全体に上向きに加わる力の大きさ = 棒全体に下向きに加わる力の大きさ

という関係が成り立つ。

図3からさらに、A点に15 gのおもりを糸でつると、おもりをつるしている位置をA点からB点までゆっくりずらしていった。このとき、いつも棒が水平を保つように、手でばねを引く力を調節した。

問4 このときのA点からおもりまでの長さとはばねの伸びの変化の関係を解答用紙のグラフに記入せよ。

【実験Ⅱ】

実験Ⅰで使った棒のA点を、図4のように壁に「ちょうつがい」で固定した。すると、棒は壁に固定されるが、A点を中心に約90°回転できるようになる。さらに図5のように、C点に糸をつけて天井につると棒が水平になるようにした。

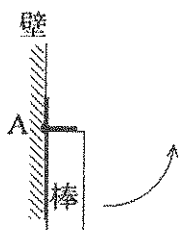


図4

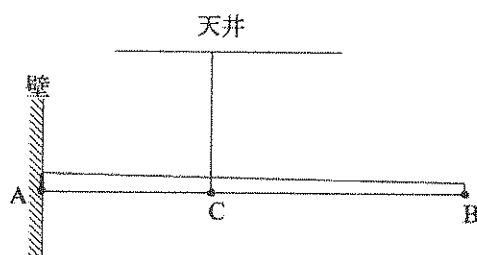


図5

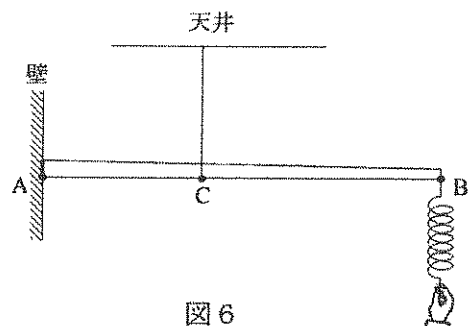


図6

問5 棒のあるところに50 gのおもりをつると、A点に加わる力の大きさが最も小さくなるのは、A点から何 cmのところにおもりをつるしたときか。また、このときC点で糸に加わる力は何 gか。

問6 問5のおもりをA点から12 cmのところへ移動させた。A点に加わる力とC点で糸に加わる力はそれぞれ何 gか。

問7 棒をつるしている糸は350 g以上の力が加わると切れる。棒からおもりを取り外して、図6のようにB点にばねをつけて、ゆっくりばねを下方に引っ張っていきと糸が切れた。糸が切れる直前のばねの伸びは何 cmか。ばね自体の重さは考えなくてよい。

平成30年度久留米大学附設中学校入学試験問題

(注意) 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。解答用紙のみ提出しなさい。

4 次の文を読み、以下の各問いに答えよ。

図1はマツの落葉とそれを図案化した日本の伝統的な紋様の例である。マツ葉は細い針状であるが落葉するといろいろな向きに降り積もる。

せっけんの原料は動物や植物の油(油脂)で、ナタネ油などの油脂を分解して得られる脂肪酸という成分が含まれている。脂肪酸の粒(分子)1個をモデルで表すと図2のような細長い形で、「——」部分と「○」部分で表されるように、水に対する性質の異なる2つの部分がある。また粒(分子)1個を直方体とみなしたときの寸法 a, b を示している。

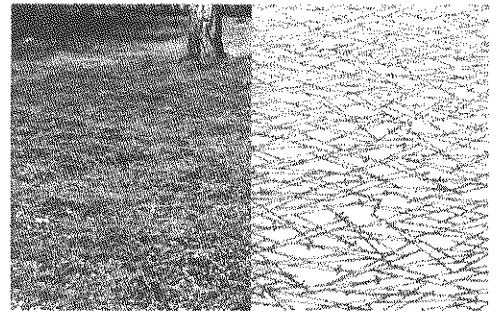


図1 マツの落葉と伝統的な紋様

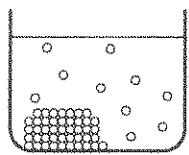


図3

物質が水に溶けると、図3のように物質の粒が一つ一つばらばらになって水の中に溶けていく。これを「溶解」という。せっけんの場合、水に溶かしてできるせっけん水は白くにごったように見える。

これはせっけんに含まれる脂肪酸の粒(分子)が、下線部の特ちょうを持つために、独特の集まり方をするからである。

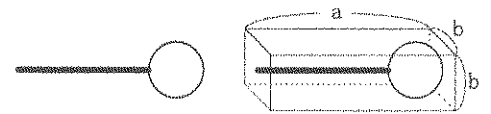
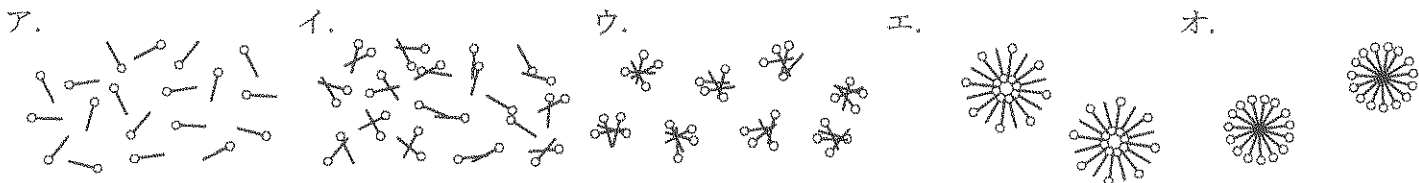


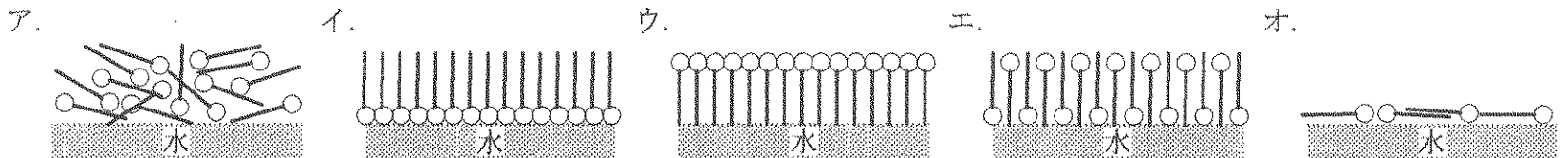
図2 脂肪酸の粒(分子)のモデル

問1 せっけん水の中で水に溶けている脂肪酸の粒(分子)のようすを表すモデルとして適するものを次のア～オから選び、記号で答えよ。ただし、下線部の特ちょうと、脂肪酸の粒(分子)の周囲には水の粒(分子)があるが省略していることに注意して考えよ。



ヘキサンという蒸発しやすい液体に少量のせっけんの脂肪酸を溶かし、溶液をしずかに水面にたらすと、水面に「油滴」ができる。ヘキサンは蒸発するが脂肪酸は蒸発しないので、しばらくすると水面に脂肪酸の「非常に薄い膜」が残った。

問2 このとき、水面にできる「非常に薄い膜」における脂肪酸の粒(分子)のようすを表すモデルとして適するものを、下線部の特ちょうに注意して次のア～オから選び、記号で答えよ。



問3 水面にできた「非常に薄い膜」の面積が S [cm²]であったとき、図2のモデルの寸法 a [cm] または b [cm] が分かると **あ** が計算できる。**あ** に当てはまる語句とその計算方法を S , a, b のうち必要な記号を用いて簡潔に説明せよ。

シャボン玉の膜は、問2の「非常に薄い膜」と似ていて、図4のようにせっけん水の層をはさんでせっけんの脂肪酸の粒(分子)が両面に並んでいることが分かっている。

問4 シャボン玉の膜の脂肪酸の粒(分子)のようすを図2のモデルを用いて示せ。

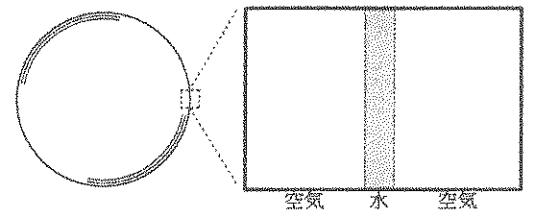


図4

台所用洗剤の粒(分子)は、せっけんと同じように、水に対する性質の異なる2つの部分がある。水に台所用洗剤を少量加えてよくかきませ、その洗剤液を X, Y

2つのコップに均等に分け、Yの洗剤液にはさらに少量のショ糖(砂糖)を溶かしてよくかきませた。両方の洗剤液をストローでとってそれぞれの液面近くから落下させると洗剤液中に直径8mm程度の「逆シャボン玉」ができ、ゆっくり液面まで浮上するのが観察される。「逆シャボン玉」は図5のように普通のシャボン玉の水の層と空気の層が入れかわったもので、こわれるときに小さな空気のあわが現れた。

問5 「逆シャボン玉」の膜の洗剤の粒(分子)のようすを図2のモデルを用いて示せ。

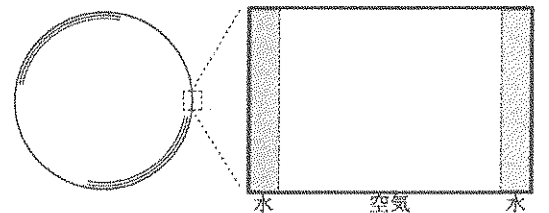


図5

少量のショ糖(砂糖)を溶かした Y の洗剤液をストローでとって、X の洗剤液面近くから落下させると「逆シャボン玉」ができたが、液面まで浮かび上がらず、液中に沈んだままになった。

問6 X の洗剤液だけをつかって、浮かび上がりにくい「逆シャボン玉」をつくり

たい。落下させる洗剤液にどのような工夫をすればよいか。次のものから3つを使って答えよ。

【 LED ライト, 熱湯, 氷水, アルコールランプ, ビーカー, 試験管 】

平成 30年度久留米大学附設中学校入学試験解答用紙

Ⓜ 理科

受験番号

1

問 1	あ	い	う			
	え	お	か			
問 2	クモ	ムカデ	カニ			
問 3	A	B	C	D	E	F
	G	H	I	J	K	L
問 4	a			b		
問 5	セミ	カブトムシ	バッタ			

2

問 1	運ばん	しん食	たい積						
問 2	ア	イ	ウ						
問 3	A	m	B	m	C	m	D	m	問 4
問 5	E	m	F	m					
問 6	G	m	H	m					

3

問 1	g	問 2	cm	問 4	
問 3	cm		g		
問 5	cm		g		
問 6	A 点	g	C 点		g
問 7	cm				

4

問 1	問 2				
問 3	語句	問 4		問 5	
	計算方法				
問 6					