

受検番号

総合問題Ⅱ

【1 枚目】

- 注意
- * 答えは、すべて、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
 - * 与えられたいくつかの事項のうちから答えを選ぶ場合は、記号で答えなさい。
 - * 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。
 - * 問題用紙は 4 枚、解答用紙は 2 枚あります。

1 次の 1 ～ 4 は、中学生の花子さんが琵琶湖について、興味をもって調べたことです。それぞれの問いに答えなさい。

1 琵琶湖からオオカナダモを採集してきて顕微鏡で観察しました。葉を 1 枚取り、プレパラートを作って観察すると、緑色の丸い物体がたくさん見られました。

(1) この緑色の丸い物体は何か、答えなさい。

次に、タマネギの根の先端を使って、核や細胞分裂の様子を以下の実験方法の手順で観察しました。

実験方法

- ① 根の先端を数mm切り取る。
- ② 60℃にあたためたうすい塩酸に 1 分ほどつける。
- ③ 根の先端をスライドガラスにのせ、染色液を 1 滴落とし、えつき針でほぐして、2 ～ 3 分おく。
- ④ カバーガラスをかけ、その上をろ紙でおおい、指で押しつぶし、顕微鏡で観察する。

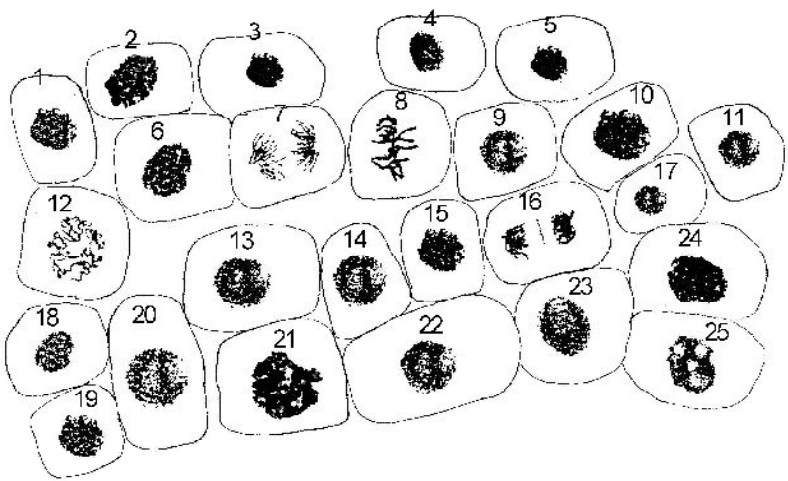
(2) ②のうすい塩酸はどんな役割をするか、20字以内で答えなさい。(句読点を含む。)

(3) 次のア～エは、細胞分裂について述べたものです。1つの細胞が2つの細胞に分裂していく順に並べ、記号で答えなさい。

- ア 染色体が真ん中に集まってくる。
- イ 染色体が細胞の両端に移動していく。
- ウ 核の中に染色体が見えてくる。
- エ 細胞の中央部にしきりができて、2つの細胞に分かれ始める。

(4) 図 1 は顕微鏡で観察した細胞分裂の様子です。(3)のア～エ に該当する細胞はどれか、それぞれ 1 つ選び、番号で答えなさい。

図 1



2 穏やかな湖面を見ていたら、一定量の水に物質はどのくらい溶けるのかが気になって調べてみました。表 1 は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムについて水の温度と水 100 g に溶ける最大の質量との関係を表しています。

表 1	水の温度 [℃]	20	30	40	60
	硝酸カリウム [g]	31.6	45.6	63.9	109.0
	塩化ナトリウム [g]	37.8	38.0	38.3	39.0

(1) 塩化ナトリウムの 15% 水溶液をつくるには、100 g の水に何 g の塩化ナトリウムを溶かせばよいか、四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

(2) 60℃の水 80 g に塩化ナトリウム 25 g を溶かした水溶液には、あと何 g まで塩化ナトリウムを溶かすことができるか、求めなさい。

(3) 水 200 g に硝酸カリウム 120 g を入れ、60℃に保ったらすべての固体が溶けた。この水溶液の温度を 30℃まで下げたとき、固体として出てくる結晶は何 g か、求めなさい。

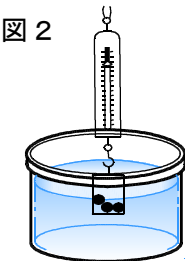
受検番号

総合問題Ⅱ

【 2 枚目 】

3 琵琶湖の水面にいろいろな形の船が浮かんでいました。浮力の大きさは、物体の重さや水中にある物体の体積と関係があるのではないかと考え、重さの違うおもり A、B を用いて、以下の①②の実験を行いました。

- ① 小型密閉容器におもりを入れて、空気中で重さをはかる。
- ② ①の容器をゆっくり水に沈めていき、 $\frac{1}{4}$ 、半分、 $\frac{3}{4}$ 、全部沈めたときのばねばかりの値を読みとる。(図 2)

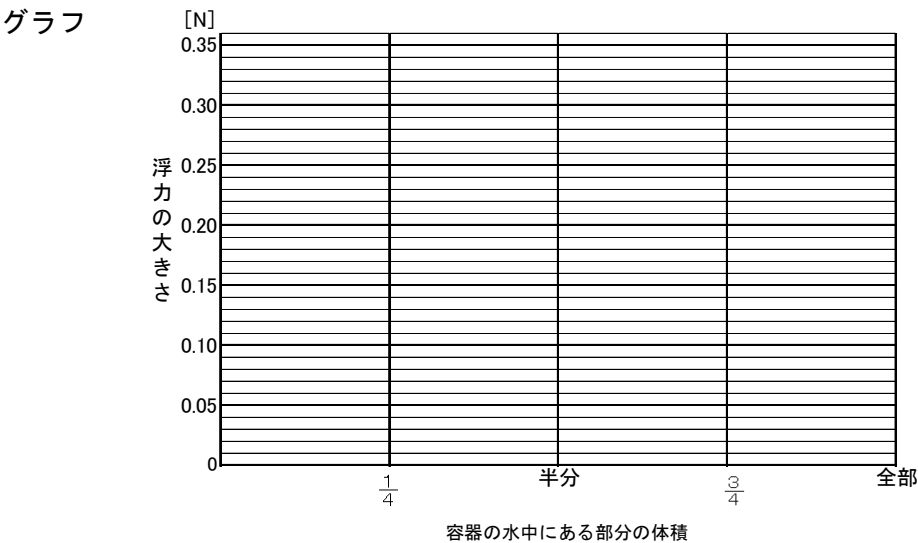


結果は、表 2 のようになりました。

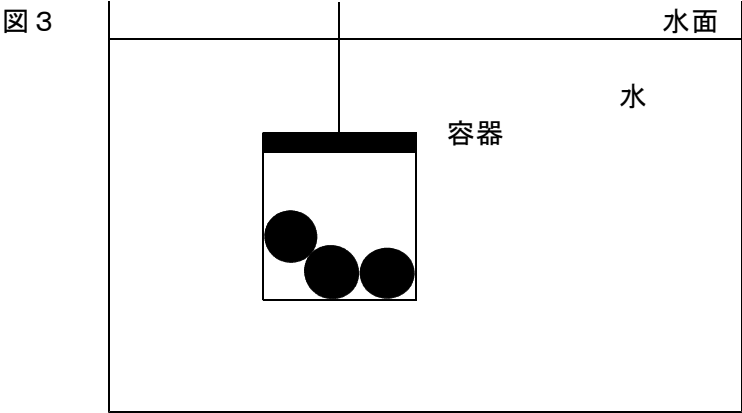
表 2

	おもり	空気中	$\frac{1}{4}$ 沈めた とき	半分 沈めた とき	$\frac{3}{4}$ 沈めた とき	全部 沈めた とき
ばねばかりの 示す値 [N]	A	0.34	0.26	0.19	0.11	0.03
	B	0.50	0.42	0.35	0.27	0.19

(1) 表 2 のおもり A について、容器の水中にある部分の体積と浮力の大きさの関係をグラフで示しなさい。



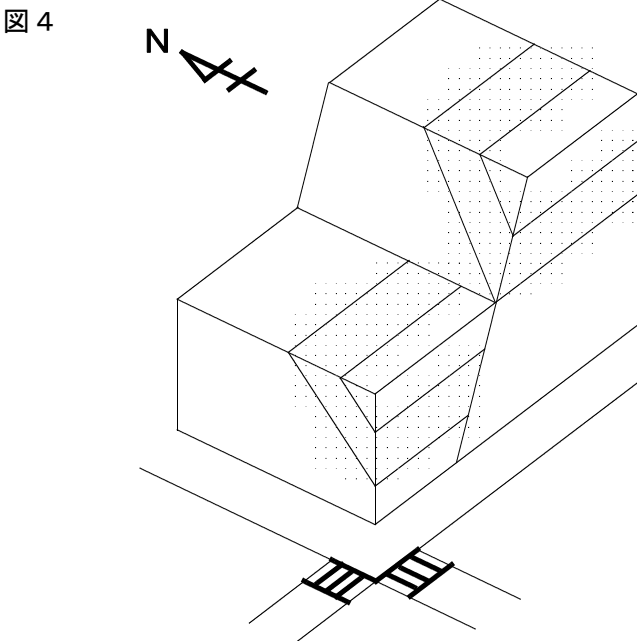
(2) 図 3 は、おもり B の容器を全部沈めたとき、それを横から見た図です。容器にはたらく水圧を、向きと大きさに注意して、矢印で記入しなさい。



(3) 実験の結果から考えて、浮力の大きさについて、「物体の重さ」「水中にある物体の体積」という 2 つの言葉を用いて、説明しなさい。

4 琵琶湖に浮かぶ多景島^{たけしま}や沖島^{おきしま}などの島は、どのようにしてできたのだろうか。疑問に感じて島をつくる岩石を調べてみたところ、流紋岩や花こう岩であることがわかりました。また、湖底にいくつかの断層があることがわかりました。

- (1) 流紋岩をルーペで観察すると、大きな鉱物が粒のよく見えない部分にちらばって見えました。このようなつくりを何というか、答えなさい。
- (2) 琵琶湖は、断層の運動によって生じたと考えられます。図 4 は、南北と東西にのびる道路の交差点に見られる垂直な露頭のスケッチです。図中の断層が生じるとき、どのような向きにどのような力がはたらいたか、答えなさい。

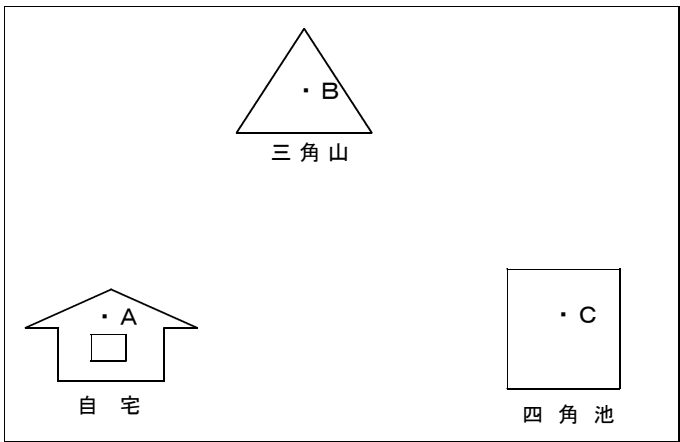


受検番号

総合問題Ⅱ【3 枚目】

2 次の 1 ～ 6 は、太郎君がある日、家の屋根裏部屋から地図を見つけたことから、はじまった話です。それぞれの問いに答えなさい。

図 1



太郎君の家の屋根裏部屋から図 1 のような地図が出て来ました。その地図には近所の三角山と四角池が記されています。このあたりの地図のようで、どうやら宝物らしきものの位置を示すためにつくられたようです。太郎君のこの話を聞いて興味をもった隣の花子さんが仲間に加わり、二人の宝探しが始まりました。

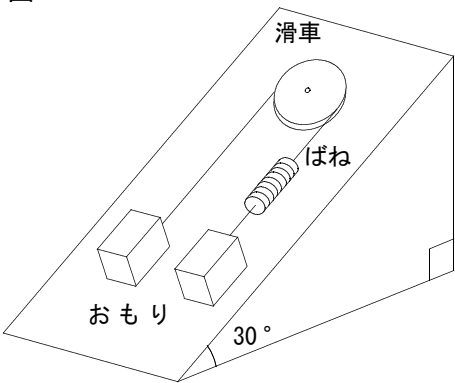
1 地図の隅には次のような文章がありました。

「三角山と自宅、四角池と自宅をそれぞれ結んだ線（延長線も含む）からそれぞれ等しい距離にあるところ」
「四角池からもっとも近いところ」
「これらの条件をともに満たすところに宝物はある」

この地図の情報から、宝物の位置となる点 T を定規とコンパスを用いて、作図によって示しなさい。ただし、自宅、三角山、四角池をそれぞれ点 A、B、C とします。また、解答用紙には作図された点 T がわかるように示し、作図に用いた線などは残しておきなさい。

図 2

2 地図の目印である三角山には斜面を登るケーブルカーがあります。ケーブルカーはつるべ式と言い、2 台の車両を交互に上下させる方法で運行しています。
太郎君は図 2 のような模型を作り、斜面を登るにはどのくらいの力が必要なのかを知りたいと思いました。
次の問いに答えなさい。



天井からつるしたとき、おもり 20 g ごとに 1 cm 伸びるばねがあります。このばねと、ケーブルカーに見立てた 90 g のおもり 2 つを、図 2 のように配置したとき、ばねは何 cm 伸びるか、答えなさい。
ただし、斜面とおもり、ばね、滑車の間には摩擦はないものとし、ばねの重さは考えないものとします。

3 四角池にはザリガニがたくさん生息していますが、ザリガニのように外骨格を持ち体や足が多く節からできている動物をまとめて何というか、答えなさい。

4 地図上にある山や池の位置関係を見てみると、この地図は北を上にして書いてあるようです。花子さんは太陽の影の方向で方角を知ろうとしました。

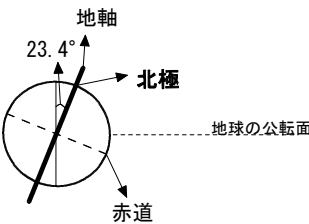
(1) この日は秋分の日でした。正午から午後 2 時の間に、棒を立てて影を観察すると、影はどの方向からどの方向に移動すると考えられますか、正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア ほぼ真北から西の方へ移動する。
- イ ほぼ真北から東の方へ移動する。
- ウ ほぼ真南から西の方へ移動する。
- エ ほぼ真南から東の方へ移動する。

(2) 図 3 のように地軸が 23.4° 傾いているから日本には四季があります。もし、この地軸の傾きが図 4 のように 90° である時、各季節における昼と夜の関係がどのようなか、考えてみました。

ただし、地軸の傾きが変わる以外は変化しないものとし、北半球における四季で考えることとします。
滋賀県での夏（夏至）と、赤道直下のシンガポールでの冬（冬至）と秋（秋分）について A～D の記述の中から正しいものを選び、その正しい組み合わせを表の ア～エから選び、記号で答えなさい。

図 3

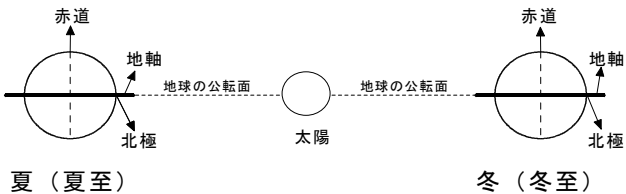


- A 24 時間太陽が高い位置にある。
- B 24 時間夜の状態が続く。
- C 24 時間太陽が地平線（水平線）の近くにある。
- D 12 時間ずつの昼と夜が来る。

表

	滋賀県	シンガポール	
	夏(夏至)	冬(冬至)	秋(秋分)
ア	A	B	D
イ	D	B	C
ウ	A	C	D
エ	D	C	B

図 4



受検番号

総合問題Ⅱ【4 枚目】

- 5 宝のありかを示す場所を掘ってみると、ずいぶん古い貯金箱が出てきました。どうやら、太郎君のお父さんが子どものころに埋めておいたもののようです。その中の10円玉はずいぶん変色し、黒い部分もありました。10円玉は①銅でできていますが、特有の金属光沢也没有ありません。

花子さんはこのことに興味を持ち、銅板を使って調べることにしました。まず、銅板をガスバーナーで加熱したところ、②銅板が黒く変色しました。次に、③黒くなった銅板に炭素の粉末をまぶし、アルミホイルに包んで加熱すると、きれいな金属光沢を持つ部分があらわれました。

- (1) 下線部①の銅などあらゆる物質は原子からできています。19世紀初めに、物質を作っている最小の粒子を「原子」とよんだイギリスの化学者は誰か、人名を答えなさい。
- (2) 下線部②の銅板が黒く変色した部分は何という物質か、名称を答えなさい。
- (3) 下線部③の黒くなった銅板が金属光沢を持つ銅板に戻る化学変化を化学反応式で表しなさい。
- (4) 貯金箱からは1円玉、10円玉、100円玉、500円玉が出てきました。これらの硬貨を1枚ずつ用いて、A、B、C、Dの4つの場所に1枚ずつ置きます。最初はAに1円玉、Bに10円玉、Cに100円玉、Dに500円玉を置きます。これらの硬貨を置き換えて、すべての硬貨が最初の場所と異なる置き方は全部で何通りあるか、求めなさい。
- (5) 硬貨の大きさの違いから2つの円を並べてみました。

図 5

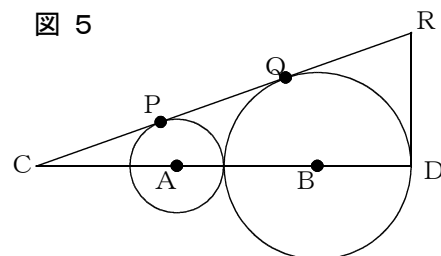


図5のように、2つの円A、Bのどちらにも接する直線、円Bのみに接する直線、2つの円の中心A、Bを通る直線によってつくられる三角形をCDRとします。次の問いに答えなさい。

ただし、円Aの半径は1cm、円Bの半径は2cmとします。また、点P、Qは直線CRとそれぞれの円との接点とし、直線RDは点Dを接点とする円Bの接線とします。

(ア) $\triangle CDR \sim \triangle CPA$ であることを証明しなさい。

(イ) 線分RDの長さを求めなさい。

- 6 家に帰った花子さんは魚を飼うために、図6のような空の水槽Aに次のような条件で給水、排水を行いました。

給水：常に水を入れ続ける。

排水：水槽A内の水量が70Lになると一定の割合で排水をはじめ、40Lまで減ると排水を止める。

その結果、最初5分間で水槽A内の水量が40Lになりました。その後、給水量を変えると、水の入れはじめより10分後には70Lになり、水の入れはじめより20分後には40Lになりました。このとき、次の問いに答えなさい。ただし、水の入れはじめ10分間の排水はありませんでした。

- (1) 水の入れはじめより10分後から20分後までの排水量は毎分何Lか、求めなさい。
- (2) 水を入れはじめてからの時間を x 分、水槽A内の水の量を y Lとします。水を入れはじめてから20分間の x と y の関係をグラフで表しなさい。
- (3) 図7のような水槽Bを太郎君が持ってきて、水槽A内に水を入れはじめると同時に、水槽Bからは排水をはじめました。水槽Bでは排水のみを行い、毎分2Lの割合で排水し、水の入れはじめより6分後の水槽B内の水の量は70Lでした。水槽Aに水を入れはじめてから20分間で、水槽A、B内の水量が同じになるのは何分後か、すべて求めなさい。

図 6

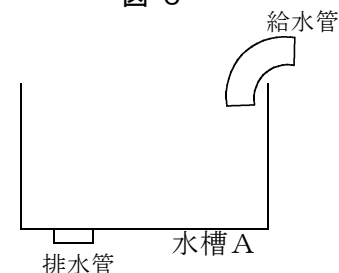
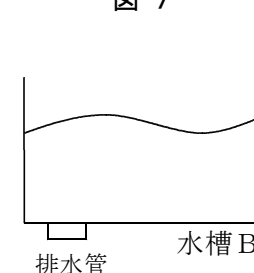


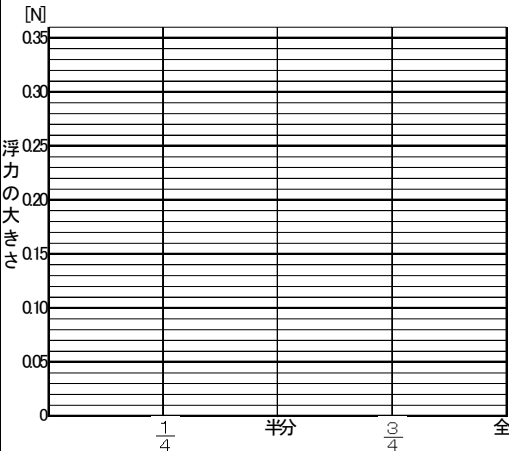
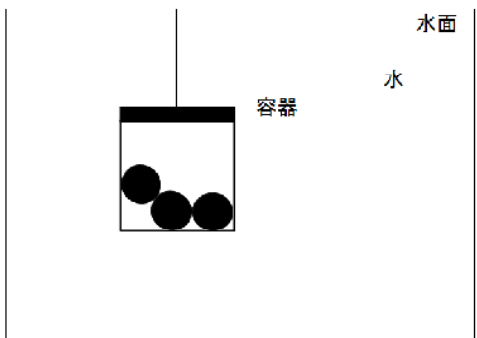
図 7



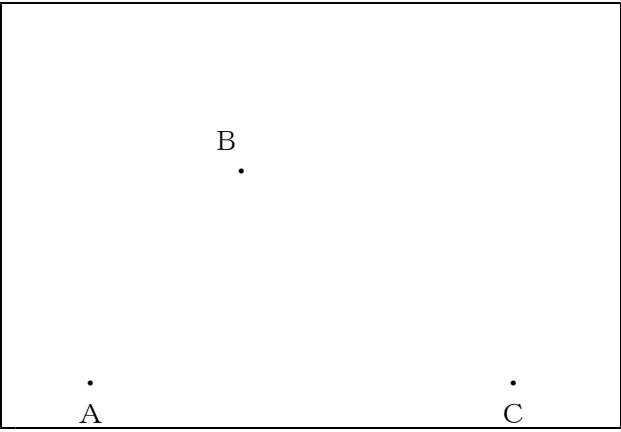
1

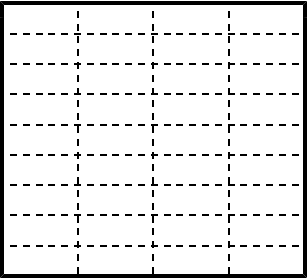
1	(1)																																									
	(2)	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																								
(3)	→ → →																																									
(4)	ア																																									
	イ																																									
	ウ																																									
	エ																																									

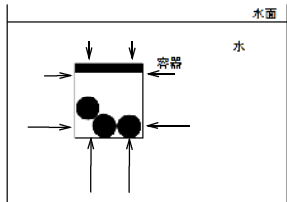
2	(1)	(g)					
	(2)	(g)					
	(3)	(g)					

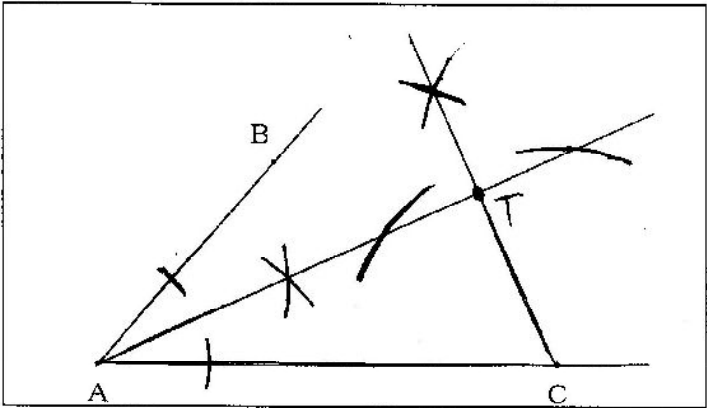
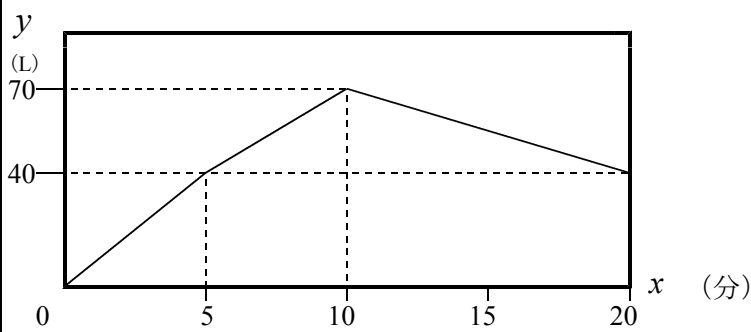
3	(1)																																								
	(2)																																								
4	(1)																																								
	(2)	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																							

2

1		
	2	(c m)
3		
4	(1)	
	(2)	
5	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	(通り)

5	(5)	(ア)	
		(イ)	
6	(1)	(L)	
	(2)	y (L) 90 80 70 60 50 40 30 20 10  0 5 10 15 20 x (分)	
	(3)		

問 題 区 分		正 答 例				
1	1	(1)	葉緑体			
		(2)	細胞と細胞の結合を切って見やすくする。			
		(3)	ウ → ア → イ → エ			
		(4)	ア 8	イ 7	ウ 12	エ 16
	2	(1)	17.6 (g)			
		(2)	6.2 (g)			
		(3)	28.8 (g)			
	3	(1)	[N] 0.35 0.30 0.25 0.20 0.15 0.10 0.05 0 浮力の大きさ 1/4 半分 3/4 全部 容器の水中にある部分の体積			
		(2)	水面 水 容器 			
		(3)	浮力の大きさは、物体の重さには関係しない。水中にある物体の体積が大きいほど大きい。			
	4	(1)	斑状組織			
		(2)	東西方向に引っ張る力			

問題区分		正答例	
2	1		
	2	2.25 (cm)	
	3	節足動物	
	4	(1)	イ
		(2)	ウ
	5	(1)	ドルトン
		(2)	酸化銅
		(3)	$2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
		(4)	9 (通り)
		(5)	(ア) $\triangle\text{CDR}$、$\triangle\text{CPA}$において 共通な角だから $\angle\text{DCR} = \angle\text{PCA}$ …① 点Bを中心とする円とRDは接するから $\angle\text{CDR} = 90^\circ$ …② 点Aを中心とする円とCPは接するから $\angle\text{CPA} = 90^\circ$ …③ ②、③より $\angle\text{CDR} = \angle\text{CPA}$ …④ ①、④より2組の角が等しいから $\triangle\text{CDR} \sim \triangle\text{CPA}$
		(イ)	$2\sqrt{2}$ (cm)
	6	(1)	9 (L)
		(2)	
		(3)	9分後、 18分後