

令和2年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 4 部

理 科

注 意

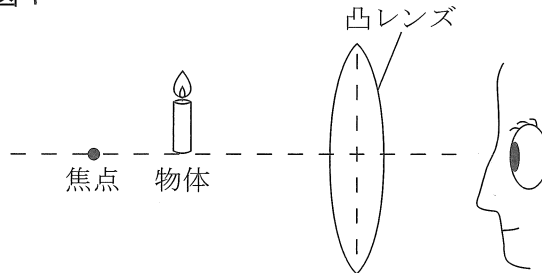
- 1 問題は、**1** から **5** まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。

問1 次の文の ① ～ ⑥ に当てはまる語句を書きなさい。

- (1) 肺動脈には、動脈血に比べ、含まれる酸素が少なく二酸化炭素が多い ① 血が流れている。
- (2) 化学変化（化学反応）が起きるときに、周囲の熱を吸収して温度が下がる反応を ② 反応という。
- (3) サンゴの化石のように、その化石を含む地層のたい積した当時の環境を推定することができる化石を ③ 化石という。
- (4) 化学変化の前後で、その化学変化に関する物質全体の質量が変わらないことを ④ の法則という。
- (5) 力を表す三つの要素には、力の大きさ、力の向き、 ⑤ がある。
- (6) 図1のように、物体が凸レンズと焦点との間にあるとき、凸レンズをのぞくと、物体より大きな像が実際と同じ向きに見える。このような像を ⑥ という。

図1



問2 次の文の ① , ② に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

生命活動で生じた有害なアンモニアは、血液に取り込まれて ① に運ばれ、害の少ない尿素につくり変えられる。次に、尿素は ② に運ばれ、余分な水分や塩分とともに血液中からこし出され、尿として排出される。

問3 次の文の ① , ② に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

火山岩は、肉眼で斑点状に見える比較的大きな鉱物が、肉眼ではわからないほど細かい粒やガラス質に囲まれている。この比較的大きな鉱物を ① , そのまわりの細かい粒などでできた部分を ② という。

問4 胞子をつくって子孫を増やす植物を、ア～カからすべて選びなさい。

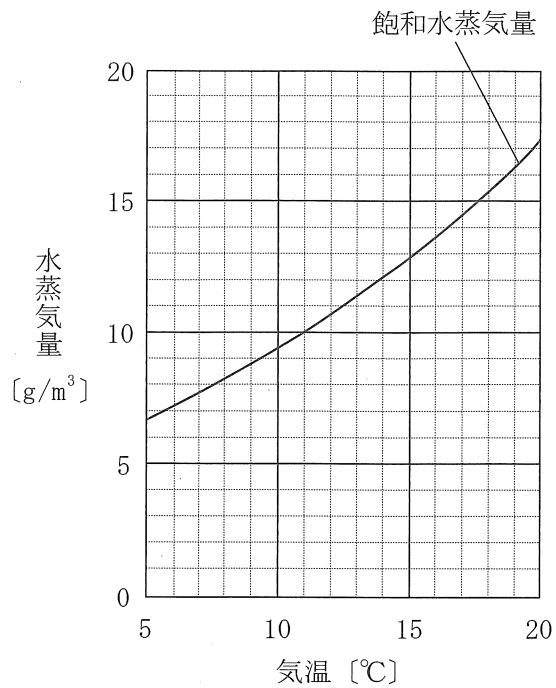
- | | | | | | |
|---|------|---|------|---|-----|
| ア | アブラナ | イ | イチョウ | ウ | マツ |
| エ | ゼニゴケ | オ | サクラ | カ | スギナ |

問5 次の化学反応式の 〇 に当てはまる化学式を書きなさい。



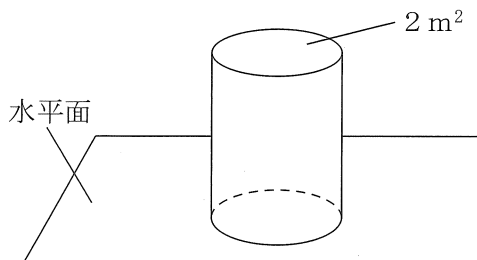
問6 図2は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。11℃の空気の湿度が30%のとき、この空気1 m³に含まれる水蒸気量は何 g か、書きなさい。

図2



問7 図3のように、底面積が2 m²の円柱を水平面に置いたとき、円柱が水平面におよぼす圧力は150Paであった。このときの円柱にはたらく重力の大きさは何Nか、書きなさい。

図3



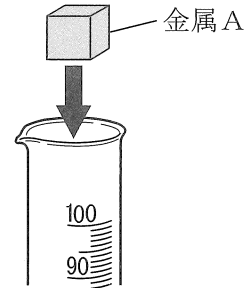
2

次の問いに答えなさい。

物質の密度について調べるため、次の実験1, 2を行った。

実験1 質量がいずれも13.5 gの3種類の金属A～Cを用意した。次に、図1のようにあらかじめ50.0cm³の水を入れておいたメスシリンダーにAを入れ、水中に沈んだときの
 ③ メスシリンダーの目盛りを読み取った。さらに、B, Cについても、それぞれ同じように実験を行い、メスシリンダーの目盛りを読み取った。表は、このときの結果をまとめたものである。

図1



表

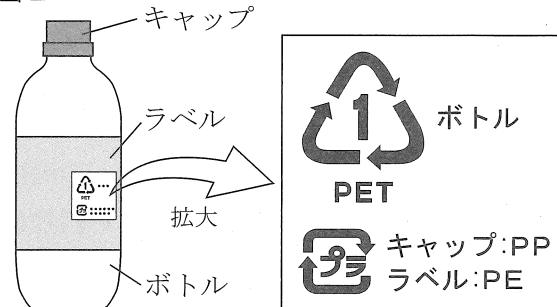
	金属A	金属B	金属C
読み取った体積 [cm ³]	55.0	51.7	51.5

実験2 図2のような3種類のプラスチックからできているペットボトルを用意した。

[1] ペットボトルから、3種類のプラスチックの小片を切り取り、S, T, Uとした。

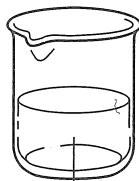
[2] 図3のように、3つのビーカーを用意し、水、エタノール (E),
 ⑥ 水とエタノールの質量の比が3 : 2になるように混合した液体 (Z) を、それぞれ入れた。

図2

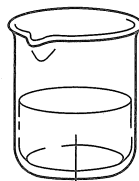


[3] 水が入ったビーカーに、S～Uを入れたところ、TとUは浮き、Sは沈んだ。
 [4] エタノール (E) が入ったビーカーに、S～Uを入れたところ、すべて沈んだ。
 [5] 液体 (Z) が入ったビーカーに、S～Uを入れたところ、Uは浮き、SとTは沈んだ。

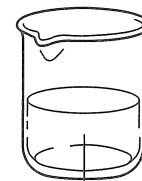
図3



水



エタノール (E)



液体 (Z)

(水とエタノールの質量の比が3 : 2になるように混合)

問1 実験1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 次の文は、下線部㊸において正しく読み取る方法を説明したものである。□①に当てはまる語句を書き、②の{ }に当てはまるものをア～ウから選んで、説明を完成させなさい。

メスシリンダーを水平なところに置き、目の位置を液面（メニスカス）と同じ高さにして、液面の□①を見つけて、最小目盛り（1目盛り）の②{ア 2分の1
イ 10分の1 ウ 100分の1}まで目分量で読み取る。

- (2) 金属Aの密度は何 g/cm^3 か、書きなさい。また、金属Aの密度をa、金属Bの密度をb、金属Cの密度をcとするとき、a、b、cの関係を表しているものを、ア～カから選びなさい。

ア $a > b > c$ イ $a > c > b$ ウ $b > a > c$
エ $b > c > a$ オ $c > a > b$ カ $c > b > a$

問2 実験2について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 次の文の□①に当てはまる語句を書きなさい。また、②、③の{ }に当てはまるものを、それぞれア～ウから選びなさい。

プラスチックは、石油を主な原料として人工的につくられ、合成□①ともよばれている。プラスチックには、PETやPEなど、さまざまな種類があり、ペットボトルのボトルは、②{ア ポリエチレン イ ポリエチレンテレフタレート ウ ポリプロピレン}からできている。実験2の結果から、ペットボトルのボトルから切り取ったプラスチックの小片は、③{ア S イ T ウ U}であることがわかる。

- (2) 下線部㊸を、水 50.0cm^3 にエタノールを加えてつくる時、加えるエタノールの体積 $[\text{cm}^3]$ は、どのような式で表すことができるか。水の密度を $1.0 [\text{g/cm}^3]$ 、エタノールの密度を $e [\text{g/cm}^3]$ とし、 e を用いて書きなさい。
- (3) プラスチックの小片S～U、エタノール(E)、液体(Z)のうち、水よりも密度が小さいものをすべて選び、密度の大きい順に並べて記号で書きなさい。

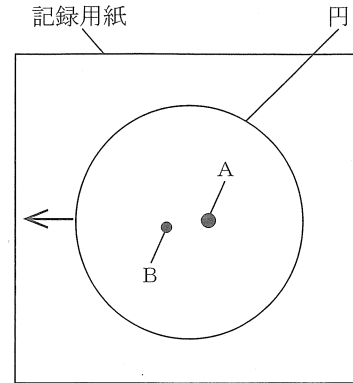
3

次の問いに答えなさい。

北海道のS町で、太陽や惑星の見え方について調べるため、次の観察を行った。

観察1 [1] ある日、太陽投影板をとりつけた天体望遠鏡を太陽に向け、円をかいた記録用紙を太陽投影板に固定して太陽の像を円に重ね、黒点を2つすばやくスケッチし、A、Bとした。また、観察していると、太陽の像が動いて記録用紙の円から外れていったので、外れていった方向を矢印(←)で記入した。図1は、このときの結果をまとめたものである。なお、2つの黒点A、Bは、ほぼ円の形をしていた。

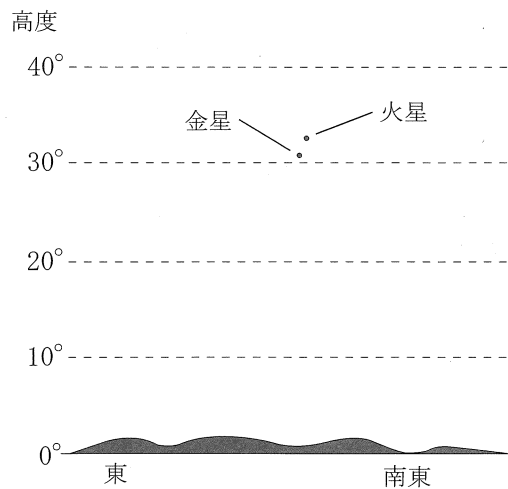
図1



[2] 5日後に、[1]と同じ方法で、周辺部に移動した黒点A、Bを観察し、記録用紙にスケッチした。

観察2 ある日、日の出の1時間前に、金星と火星を観察し、それぞれの位置を調べた。図2は、このときの結果をまとめたものである。

図2



問1 観察1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 太陽投影板に投影された太陽の像が、記録用紙の円から外れていったのと同じ原因で起こる現象を、ア～エから1つ選びなさい。

ア 秋分の日の日長の長さが、夏至の日の日長の長さに比べ短くなった。

イ 夏の南の空に見えたさそり座が、冬には見えなくなった。

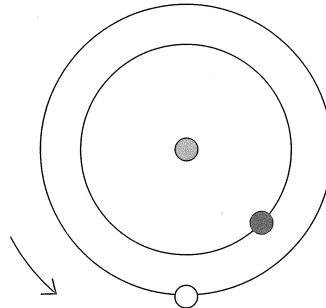
ウ 6月の日の出の方位が、3月に比べて北側になった。

エ 東の空に見えたオリオン座が、その日の真夜中に南中した。

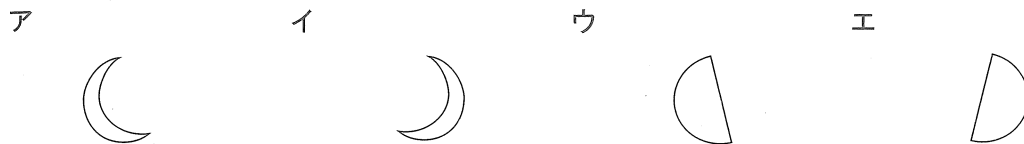
(2) 下線部のスケッチはどのようになっているか、解答欄の図にかき加えなさい。その際、図1のように黒点AとBがわかるように区別すること。

問2 図3は、観察2を行った日の太陽(●)と金星(●),地球(○)の位置関係を模式的に示したものである。なお、円はそれぞれの公転軌道を、矢印(↺)は公転の向きを表している。次の(1)~(3)に答えなさい。

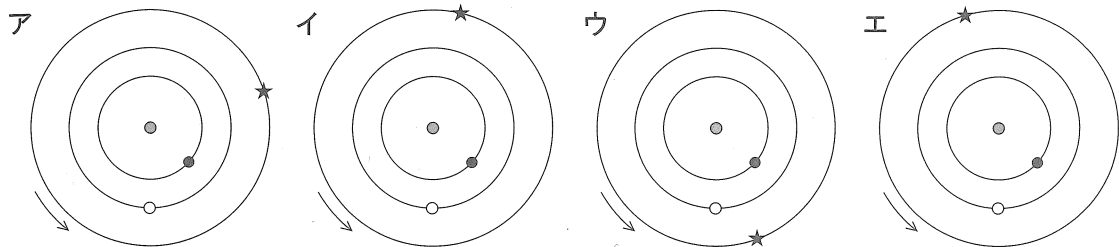
図3



(1) 観察2を行った日の金星を天体望遠鏡で観察し、上下左右が実際と同じになるようにスケッチしたものとして、最も適当なものを、ア~エから選びなさい。



(2) 火星の公転軌道と、観察2を行った日の火星(★)の位置を図3にかき加えたものとして、最も適当なものを、ア~エから選びなさい。



(3) 次の文の①~③の { } に当てはまるものを、それぞれア, イから選びなさい。なお、金星の公転周期はおよそ0.6年、火星の公転周期はおよそ1.9年である。

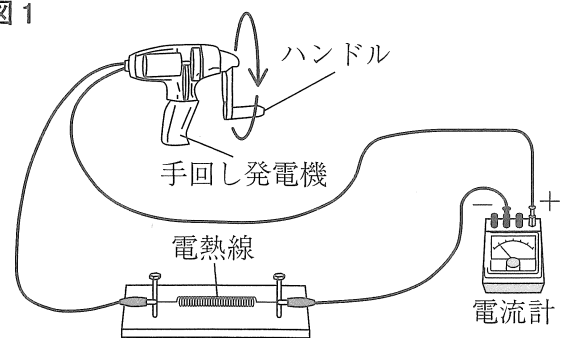
観察2を行った日の1か月後の日の出の1時間前に、金星と火星を観察すると、観察2を行った日に比べ、金星の高度は① {ア 高く イ 低く} なり、金星と火星は② {ア 離れて イ 近づいて} 見えると考えられる。また、金星の見かけの大きさは③ {ア 大きく イ 小さく} なると考えられる。

4 次の問いに答えなさい。

手回し発電機を用いて、次の実験1, 2を行った。

実験1 [1] 図1のように、手回し発電機に抵抗 10Ω の電熱線および電流計をつないで、回路をつくった。
 [2] 次に、1秒間あたり1回の回転数で、ハンドルを反時計回り(矢印の向き)に繰り返し回転させ、回路に流れる電流の大きさを調べた。
 [3] ハンドルの回転数を、2回、3回にかえ、それぞれ同じように電流の大きさを調べた。
 表は、このときの結果をまとめたものである。

図1



表

1秒間あたりのハンドルの回転数〔回〕	1	2	3
電流の大きさ〔A〕	0.14	0.28	0.42

実験2 [1] 1本のエナメル線を用意し、図2のように、エナメル線の両端を少し残して、正方形のコイルをつくり、残した線の下側半分のエナメルをそれぞれはがして、線X, Yとした。
 [2] 図3のように、水平な台の上に、導線A, Bをそれぞれつないだ2本のアルミパイプを固定し、S極を上にした円形磁石の真上にコイルを垂直にして、線X, Yをパイプにのせた。このとき、エナメルをはがした側を下にしておいた。

図2

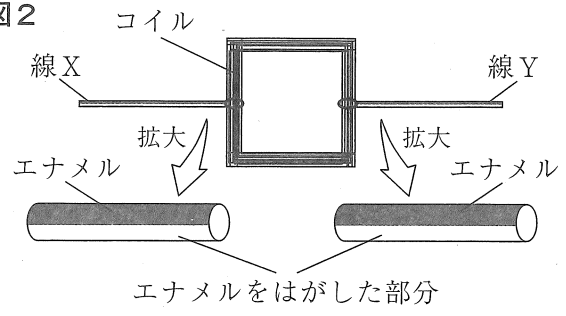
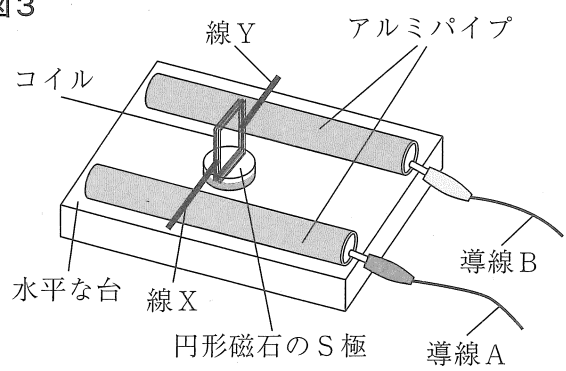
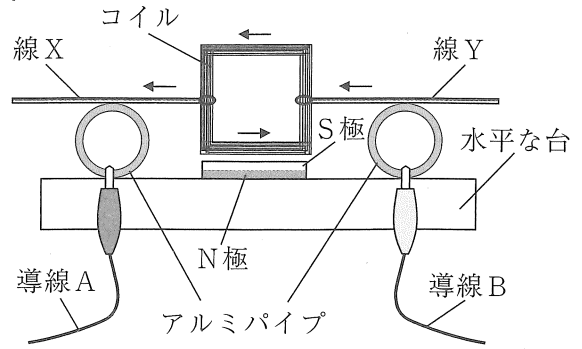


図3



[3] 導線A, Bに手回し発電機をつなぎ、ハンドルを反時計回りに回したところ、電流は図4の矢印(→)の向きに流れ、コイルは回転しながら移動した。

図4



問1 実験1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

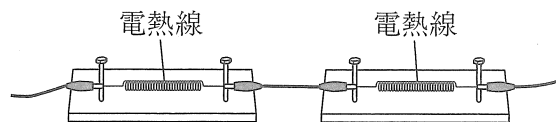
(1) [2]のときの、電熱線に加わる電圧は何Vか、書きなさい。

(2) 図1の回路に、抵抗 10Ω の電熱線を図5のようにもう1つつなぎ、1秒間あたりのハンドルの回転数を3回にしたとき、回路に流れる電流の大きさは何Aになるか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ただし、回転数が同じときの、手回し発電機が回路に加える電圧は、電熱線の数に関係なく、変わらないものとする。

ア 0.07A イ 0.14A ウ 0.21A エ 0.28A

図5



問2 実験2について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) [3]でコイルが回転するしくみを説明した次の文の①、②の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

ハンドルを回すと、コイルに電流が流れて電流が磁界から力を受けるため、コイルは、線Xから線Yの方向に見て、① {ア 時計回り イ 反時計回り} に回り始める。コイルが回っていくと、線X、Yのエナメルをはがしていない部分がアルミパイプに接するため、コイルに電流が流れなくなり、磁界から力を受けなくなる。一方、物体には、② {ア 慣性 イ 弾性} という性質があるため、コイルは止まることなく回っていく。このようにしてコイルがさらに回っていくと、線X、Yのエナメルをはがしている部分が、再びアルミパイプに接するため、電流が流れてコイルはさらに回る。

(2) [3]において、ハンドルを時計回りに回すと、電流の向きが逆になるため、コイルは実験結果と逆向きに回転する。ハンドルを時計回りに回して、実験結果と同じ向きにコイルを回転させるためには、どのようなことをすればよいか書きなさい。ただし、導線A、Bとアルミパイプのつなぎ方、および導線A、Bと手回し発電機のつなぎ方は、いずれも変えないものとする。

(3) 実験2を、線X、Yの上側半分のエナメルもはがして行くと、コイルは垂直の状態からどのようなになるか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア 垂直のまま、まったく回転しない。

イ 4分の1回転し、回転が止まる。

ウ 半回転し、回転が止まる。

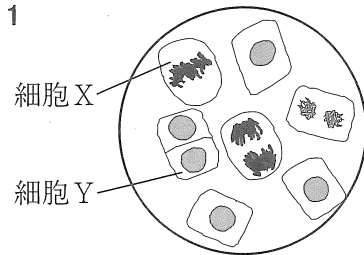
エ 1回転し、回転が止まる。

次の問いに答えなさい。

植物の根の成長を調べるため、タマネギを用いて、次の観察と実験を行った。

観察 タマネギの根の先端部分を切り取り、染色液で染色してプレパラートをつくった。このプレパラートを顕微鏡のステージにのせ、最初に低倍率で細胞分裂が行われている細胞を探し、次に、高倍率で観察した。図1は、このとき観察した細胞のようすである。

図1



実験 [1] 図2のように、長さが15mmの同じような2本の根を根A、Bとし、Aには、根の先端から1mmのところを1つ目として、1mmごとに10mmまで印(●)を計10個つけた。印をつけた後すぐに、Bだけ根もとから切り取り、Aは水につけた。次に、Bを縦方向にうすく切って、根の先端から1mmごとに細胞の縦方向の長さを調べた。図3は、5mmのところにあった細胞を調べたときのようすである。

図2

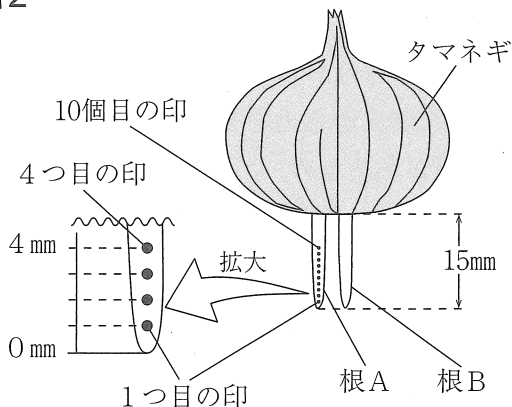
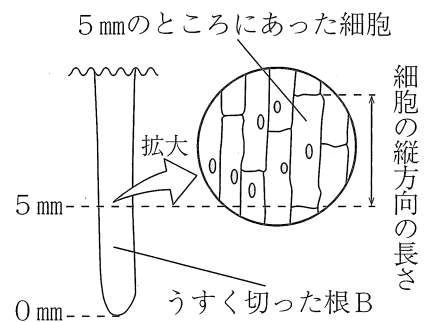


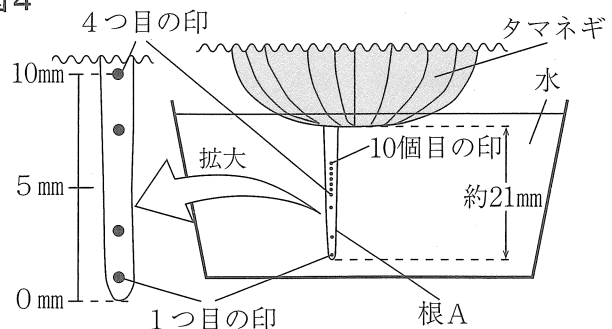
図3



[2] 印をつけてから24時間後、

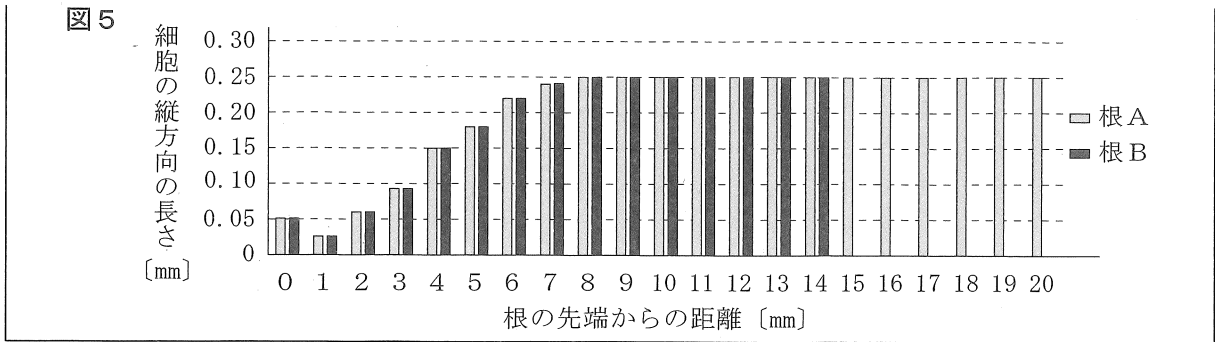
図4のように、Aの長さは約21mmになっており、1つ目の印の位置はほとんど変わらなかったが、2つ目の印からは先端からの距離が長くなり、先端から10mmのところには4つ目の印があった。また、4つ目

図4



から10個目の印までの間は、印と印の間隔がほとんど変わらず、いずれも約1mmであった。印の位置を調べた後すぐに、Aを根もとから切り取り、根の先端から20mmまで、[1]のBと同様に、細胞の縦方向の長さを調べた。

図5は、[1]で調べた根Bの細胞の縦方向の長さとして、[2]で調べた根Aの細胞の縦方向の長さを、グラフに表したものであり、根の先端から同じ距離にあるAとBの細胞の長さに違いはほとんどなかった。



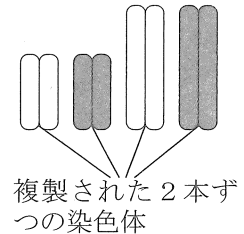
問1 観察について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 次の文は、顕微鏡で観察するとき、下線部のように最初に低倍率で探す理由を説明したものである。説明が完成するように、の中に当てはまる語句を書きなさい。

低倍率の方が高倍率よりも、、明るく見えるので、観察したいものが探しやすいから。

(2) 図1の細胞Xにある染色体を、図6のように模式的に示すとすると、細胞Y (の核)にある染色体はどのように示すことができるか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。なお、図6の染色体は、複製された染色体が2本ずつくっついた状態になっている。また、細胞Yは、細胞分裂直後の、2つの細胞のうちの一つであるが、核の中の染色体は、模式的に示すことができるものとする。

図6



問2 実験について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 実験[1]で4つ目の印のところにあった根Aの細胞の縦方向の長さは、何mmであったと考えられるか、書きなさい。また、印をつけてから24時間後、その細胞は、縦方向に何mmのびたと考えられるか、書きなさい。

(2) 実験の結果について説明した次の文の ① ~ ③ に当てはまるものとして最も適当なものを、それぞれア～コから選びなさい。

実験[1]で印をつけてから24時間で、根Aは、どの部分でも同じようにのびたのではなく、印をつけたときに根の先端からの距離が ① の範囲にあった部分がよくのびていた。また、根の細胞が縦方向にのびたのは、印をつけたときに根の先端からの距離が ② の範囲にあった細胞であった。これらのことから、根の先端からの距離が ③ の範囲にあった細胞の縦方向ののびは、実際の根ののびにほとんど影響しないことがわかる。

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| ア 0 mm～約4 mm | イ 0 mm～約8 mm | ウ 0 mm～約10mm |
| エ 0 mm～約15mm | オ 約1 mm～約4 mm | カ 約1 mm～約8 mm |
| キ 約2 mm～約4 mm | ク 約2 mm～約10mm | ケ 約4 mm～約8 mm |
| コ 約4 mm～約10mm | | |