

令和6年度

帝塚山学院泉ヶ丘高等学校
入学者選抜試験問題

1次・帰国生入試

理科

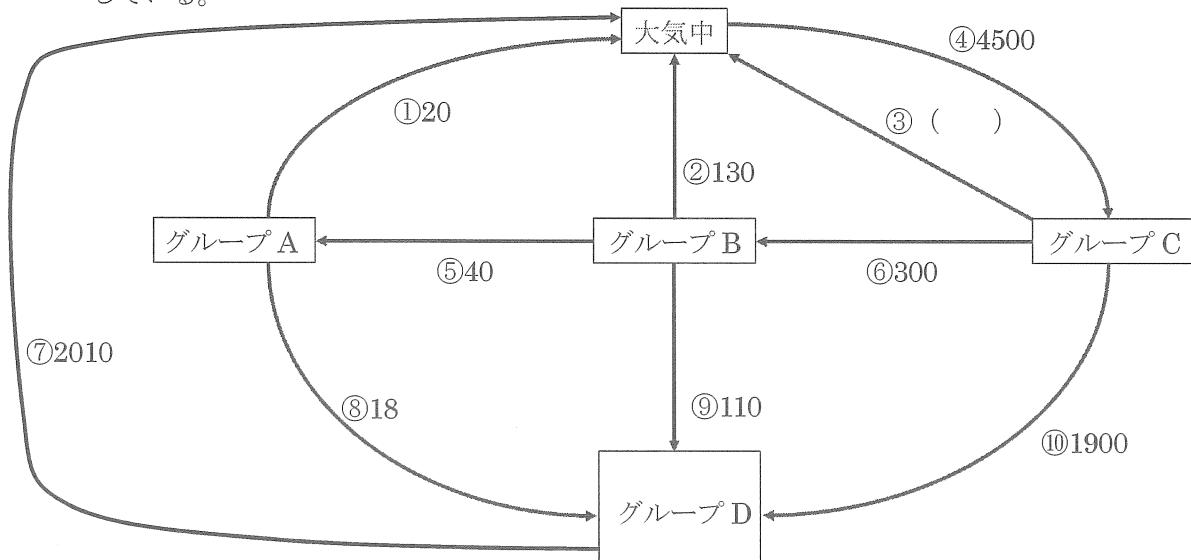
(試験時間 50分)

受験番号	
------	--

1 物質の循環に関する次の文章を読み、下の各問いに答えなさい。

炭素原子は多くの物質に含まれ、さまざまな物質に変化しながら生物の間を循環している。たとえば、大気中に含まれる（ i ）は（ ii ）と呼ばれる生物に吸収され、光合成によってデンプンなどの（ iii ）につくりかえられる。そして、その（ iii ）がさまざまな生物に受け渡され、再び（ i ）となって大気中に放出される。

以下の図は、ある森林における炭素の循環を模式的に示したものである。図中の①～⑩は矢印の番号を表しており、その右にある数値は 1 年間の炭素の移動量（単位は t : トン）を示している。



図

(1) 文中の（ i ）～（ iii ）にあてはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

	i	ii	iii
ア	酸素	生産者	無機物
イ	酸素	消費者	無機物
ウ	酸素	生産者	有機物
エ	酸素	消費者	有機物
オ	二酸化炭素	生産者	無機物
カ	二酸化炭素	消費者	無機物
キ	二酸化炭素	生産者	有機物
ク	二酸化炭素	消費者	有機物

(2) 次のア～エの生物は、グループA～Dのいずれかに属するものとする。図中のグループB, Dにあてはまる生物として最も適当なものを、それぞれ1つずつ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

- ア. クスノキ イ. シイタケ ウ. ネコ エ. ネズミ

(3) 図中の③の矢印はグループCが行う何の量を表しているか答えなさい。

(4) 図中のグループCは、1年間で全体の炭素量に変化がなかった。この1年間での③の量は何tであったと考えられるか答えなさい。

(5) 生物を含めたこの森林全体に、1年間で何tの炭素が蓄えられたことになるか答えなさい。

(6) 図に示すような炭素の循環とは別に、数億年間にわたって地中や海底に蓄積していた炭素が、ここ数十年間で大量にこの循環に加わっている。循環する炭素量のこのような変化によって起こっていると考えられていることとして、最も適当なものを1つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

- ア. 皮膚ガンが増加する。 イ. 酸性雨により森林が朽ちる。
ウ. 植物の光合成能力が低下する。 エ. 海水面が上昇する。
オ. 生物濃縮が進む。

② オオカナダモとタンポポの葉を用いて、次の【実験 1】～【実験 3】を行った。下の各問い合わせに答えなさい。

【実験 1】オオカナダモの葉を 1 枚とり、葉の表側を上にしてスライドガラスにのせ、水を 1 滴落としてカバーガラスをかけ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、横からのぞきながら調節ネジを回し、対物レンズの先端をプレパラートにぎりぎりまで接近させた。次に接眼レンズをのぞきながら調節ネジを回して対物レンズの先端をプレパラートから遠ざけていくと、①最初は像がぼけて見えていたが、小さな細胞が視野一面に見える像にピントが合った。そのまま調節ネジを回して対物レンズの先端をさらにプレパラートから離していくと、次に大きな細胞が一面に見える像にピントが合った。その後は、同じ方向に調節ネジを回し続ければ別の像にピントが合うことはなかった。

【実験 2】一晩暗室に置いたオオカナダモを 2 本用意し、このうちの 1 本を 4 時間光によく当て、もう 1 本はそのまま暗室に置いた。光によく当てたオオカナダモと暗室に置いたオオカナダモの両方を熱湯に短時間つけてから、90℃の湯であたためたエタノールで脱色した後、葉を 1 枚ずつとり、それぞれ別々のスライドガラスにのせた。2 つのスライドガラス上の葉に、うすい（あ）を 1 滴落として 2 つのプレパラートをつくり、それぞれ顕微鏡で観察した。その結果、②光によく当てた葉では、葉緑体が濃く着色していたが、そのまま暗室に置いた葉では葉緑体は着色しなかった。

【実験 3】タンポポの葉と 3 本の試験管（これを A, B, C とする）を用意し、そのうちの A と B の 2 本には、タンポポの葉をそれぞれ 1 本ずつ入れ、ここにストローで息を吹き込んでからゴム栓をした。さらに、（い）実験として、C の試験管にはタンポポの葉は入れず、ストローで息を吹き込んでからゴム栓をした。次に A と C の試験管は 30 分間強い光に当て、B の試験管は 30 分間暗室に置いた。その後、これら 3 本の試験管にそれぞれ石灰水を少しあれ、ゴム栓をしてよく振ったところ、③A の試験管では石灰水はほとんど濁らなかつたが、B と C の試験管では石灰水が白く濁つた。このとき実験中の温度変化はなかつた。

(1) オオカナダモの属するグループの名称を I から 1 つ選び、また、そのグループに属する植物の名称を II から 1 つ選び、それぞれ解答欄の記号を○で囲みなさい。

- | | | | | |
|----|----------|---------|---------|-------|
| I | ア. 被子植物 | イ. 裸子植物 | ウ. シダ植物 | エ. 藻類 |
| II | ア. ミドリムシ | イ. コンブ | ウ. ソテツ | エ. ササ |

(2) 【実験 1】の下線部①から、観察したオオカナダモの葉の構造についてどのようなことがわかるか。最も適当なものを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

- ア. 葉は 1 層の細胞からなり、細胞の大きさはほぼ等しい。
- イ. 葉は 1 層の細胞からなり、大きな細胞と小さな細胞がある。
- ウ. 葉は 2 層の細胞からなり、葉の表側の細胞が葉の裏側の細胞より小さい。
- エ. 葉は 2 層の細胞からなり、葉の表側の細胞が葉の裏側の細胞より大きい。

(3) 倍率 400 倍で、あるプレパラートを観察したら、視野の中に細胞が 110 個観察できた。

そのあと倍率だけを 600 倍に変えたとき、視野の中に観察される細胞の個数として、最も適当なものを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。ただし、細胞はプレパラート中に均等に存在しているものとする。

- ア. 50 個
- イ. 100 個
- ウ. 150 個
- エ. 200 個

(4) 【実験 2】の(あ)にあてはまる薬品名として、最も適当なものを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

- ア. 酢酸オルセイン溶液
- イ. ヨウ素液
- ウ. ベネジクト液
- エ. フェノールフタレン溶液

(5) 【実験 3】の(い)にあてはまる語句を漢字 2 文字で答えなさい。

(6) 【実験 2】の下線部②の結果からわかることと、【実験 3】の下線部③の結果からわかつることをそれぞれ 2 つずつ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。ただし、同じ記号をくり返し用いてもよい。

- ア. 光合成では二酸化炭素が用いられる。
- イ. 光合成では酸素が発生する。
- ウ. 光合成ではデンプンが生じる。
- エ. 光合成では水が用いられる。
- オ. 光合成は葉緑体で行われる。
- カ. 光合成には光が必要である。

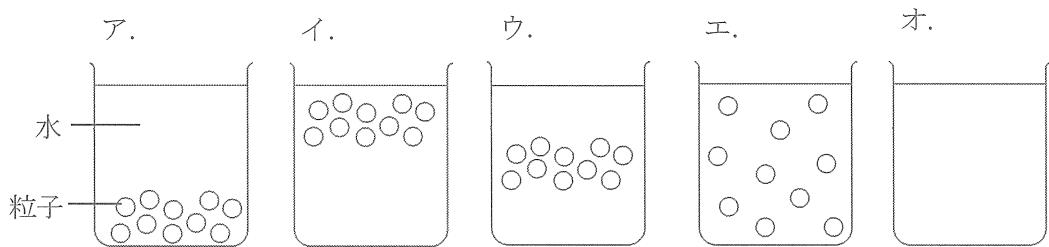
- 3 次の文章を読み、下の各問いに答えなさい。

水 100 g に食塩 25 g を溶かして食塩水 A をつくり、水 320 g に食塩 40 g を溶かして食塩水 B をつくった。このとき、食塩水 A, B については、食塩の溶け残りはなかった。

- (1) 溶液について説明したものとして、最も適当なものを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

- ア. 透明であり、無色である。
- イ. 透明であり、無色のものや色のついたものもある。
- ウ. 濁っており、無色である。
- エ. 濁っており、無色のものや色のついたものもある。

- (2) 次のア～オの図は食塩水中の溶質の粒子の様子を模式的に表したものである。最も適当なものを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。



- (3) 食塩水 A の質量パーセント濃度は何%ですか。ただし、割り切れない場合は、小数第 1 位を四捨五入し、整数で答えなさい。

- (4) 食塩水 A の質量パーセント濃度と食塩水 B の質量パーセント濃度を等しくするには、どのような操作を加えればよいか。適当なものをすべて選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。ただし、操作の後に食塩の溶け残りはなかったものとする。

- ア. 食塩水 A に水を 100 g 加えて、水の質量を 200 g にする。
- イ. 食塩水 A に水を 75 g 加えて、食塩水の質量を 200 g にする。
- ウ. 食塩水 B から水を 160 g 蒸発させて、水の質量を 160 g にする。
- エ. 食塩水 B から水を 200 g 蒸発させて、食塩水の質量を 160 g にする。

(5) 下の表は、硝酸カリウム KNO_3 の各温度における溶解度（水 100 gあたりに溶ける溶質の最大の量）である。これについて、①～③の各問い合わせなさい。ただし、割り切れない場合は、小数第 1 位を四捨五入し、整数で答えなさい。

表

温度[°C]	20	60	75
溶解度	30	110	150

- ① 60°Cで質量パーセント濃度が 20%の硝酸カリウム水溶液が 200 g ある。この硝酸カリウム水溶液には、あと何 g の硝酸カリウムを溶かすことができますか。
- ② 60°Cの硝酸カリウムの飽和水溶液 100 g を 20°Cに冷却すると、何 g の硝酸カリウムの結晶が得られますか。
- ③ 75°Cの硝酸カリウムの飽和水溶液 200 g から水 30 g を蒸発させたのち、20°Cまで冷却すると、何 g の硝酸カリウムの結晶が得られますか。

- ④ 次の文章を読み、下の各問いに答えなさい。

濃度の異なる塩酸 A と塩酸 B に、緑色の BTB 溶液をそれぞれ 2 滴ずつ加え、それぞれに水酸化ナトリウム水溶液を水溶液が緑色になるまで加えた。さまざまな体積の塩酸 A と塩酸 B に水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ加えたとき、塩酸の体積と加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積の関係は、図 1 のようになった。

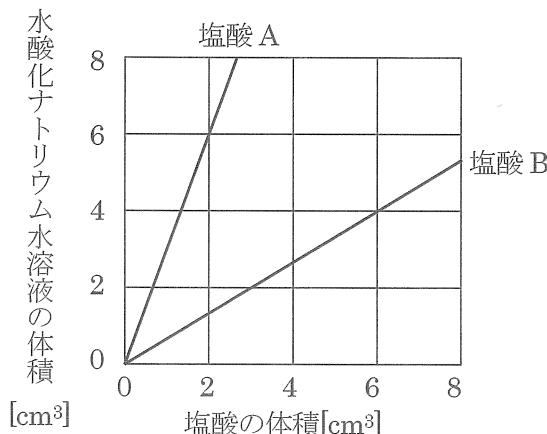


図 1

- (1) 水酸化ナトリウムのようにアルカリに共通して含まれるイオンは何か。そのイオンをイオン式で答えなさい。
- (2) 水酸化ナトリウム水溶液を加えて、水溶液が緑色になった後、水溶液を加熱した。水をすべて蒸発させ、残った固体について説明したものとして、適当なものをすべて選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。
- ア. 加熱し続けると、黒く焦げる。
 - イ. 球体である。
 - ウ. 電解質である。
 - エ. 電気を通しにくい。
 - オ. 磁石につく。
- (3) 水酸化ナトリウム水溶液が誤って手についてしまったとき、すぐに行うべき対応として最も適当なものを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。
- ア. 手を氷で冷やす。
 - イ. 手を湯につけ温める。
 - ウ. 手にうすい塩酸をかけて中和する。
 - エ. 手を乾いたタオルでふき取る。
 - オ. 手を大量の水で洗い流す。

(4) 図2のように、塩化ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙の両端をクリップではさみ、電源装置につないだ。青色リトマス紙と赤色リトマス紙を図2のように置き、ろ紙の中央には塩酸をしみこませた糸を置いた。その後、電圧を加えて、その変化を観察した。

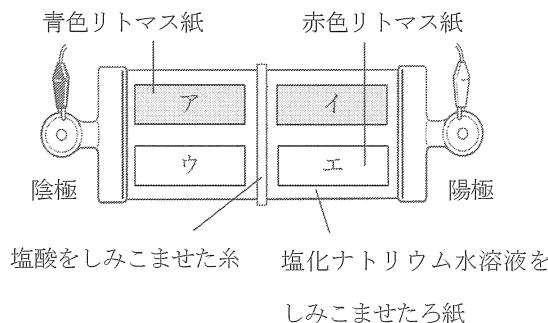


図2

＜実験結果＞

塩酸から生じた（X）が（Y）極の方に移動していき、リトマス紙（Z）の色が変化した。

- ① 実験結果の（X）、（Y）にあてはまる語句について、最も適当な組み合わせを1つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

	(X)	(Y)
ア	水素イオン	陽
イ	水素イオン	陰
ウ	酸化物イオン	陽
エ	酸化物イオン	陰

	(X)	(Y)
オ	ナトリウムイオン	陽
カ	ナトリウムイオン	陰
キ	塩化物イオン	陽
ク	塩化物イオン	陰

- ② 実験結果の（Z）にあてはまるものを、図2中のア～エから1つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

- (5) 15 cm³の塩酸Bを中性にするのに必要な水酸化ナトリウム水溶液は何cm³ですか。
ただし、割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入し、整数で答えなさい。

- (6) 塩酸Aの濃度は塩酸Bの何倍ですか。最も適当な数値を1つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

ア. 0.22 イ. 0.33 ウ. 0.67 エ. 1.5 オ. 3 カ. 4.5

- (7) 10 cm³の塩酸Bにこの水酸化ナトリウム水溶液10 cm³を加えたところ、水溶液は青色になった。この水溶液を緑色にするために必要な塩酸Aは何cm³ですか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

5 おもりを持ち上げたときの滑車のはたらきを調べるために、次の【実験 1】～【実験 3】を行った。下の各問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、ばねばかり、滑車、糸の質量は無視でき、糸は伸び縮みしないものとする。

【実験 1】図 1 のように、スタンドに定規を固定し、ばねばかりに糸のついたおもりを取り付けた。糸にたるみがなく、ばねばかりの示す力の大きさが 0 N となる位置から、ゆっくりと一定の速さでばねばかりを真上に引いた。このときのばねばかりを引いた距離とばねばかりの示す力の大きさとの関係を調べた。

図 2 は、【実験 1】の結果について、横軸にばねばかりを引いた距離 x [cm] を、縦軸にばねばかりの示す力の大きさ F [N] をとり、その関係をグラフに表したものである。

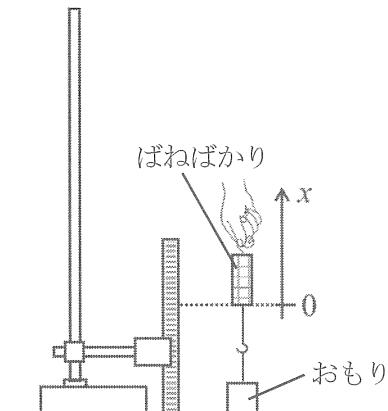


図 1

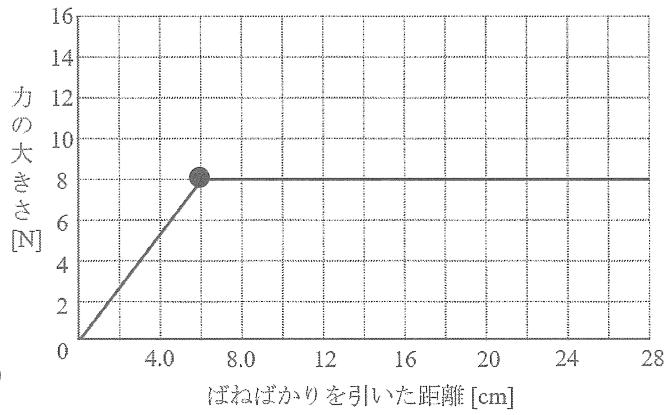


図 2

- (1) 【実験 1】で用いたおもりの重さは何 N ですか。
- (2) 【実験 1】でばねばかりを 10 cm 引き上げるまでにばねばかりを引く力がした仕事の大きさは何 J ですか。

【実験2】 スタンド、定規、動滑車、定滑車、糸、ばねばかり、【実験1】と同じおもりを用いて図3のような装置をつくった。糸にたるみがなく、ばねばかりの示す力の大きさが0 Nとなる位置から、ゆっくりと一定の速さでばねばかりを水平に引いた。このとき、ばねばかりを引いた距離とばねばかりの示す力の大きさとの関係を調べた。

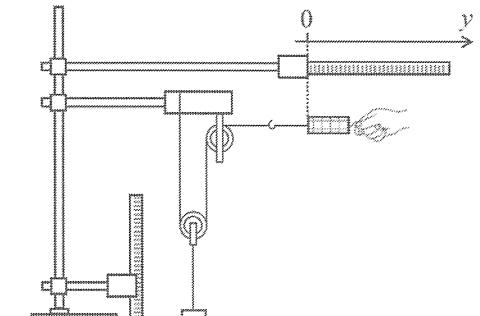


図3

(3) 【実験2】について、ばねばかりを引いた距離とばねばかりの示す力の大きさの関係はどうになるか。横軸にばねばかりを引いた距離 y [cm]を、縦軸にばねばかりが示す力の大きさ F [N]をとり、その関係を表すグラフを書きなさい。ただし、図2の結果を破線で示しており、図2と同様に傾きの変わる点があれば●で示しなさい。

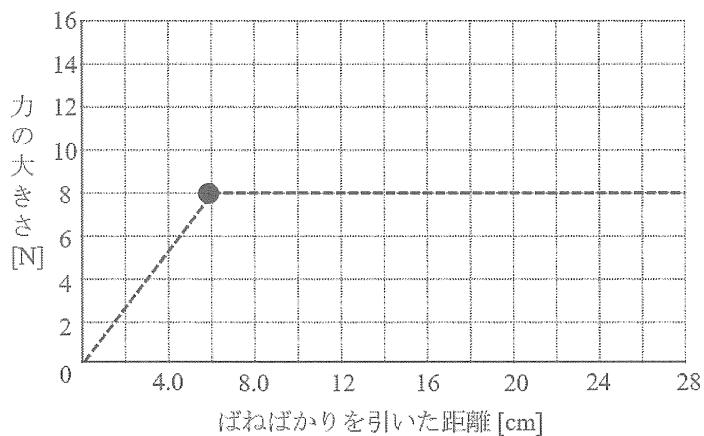


図4

【実験3】スタンド、定規、定滑車、動滑車、糸、ばねばかり、【実験1】と同じおもりと水を入れた水槽を用いて、図5、図6のような装置をつくった。それぞれ、おもりは同じ高さの位置につるした状態からゆっくりとばねばかりを動かしておもりの高さを下げる実験を行った。

おもりが床にふれてばねばかりが0Nを示すまでの、ばねばかりを動かした距離とばねばかりの示す力の大きさとの関係を調べた。図のように、おもりの下がった距離をそれぞれX軸とY軸で表し、ばねばかりの示す力の大きさF[N]との関係を調べた。

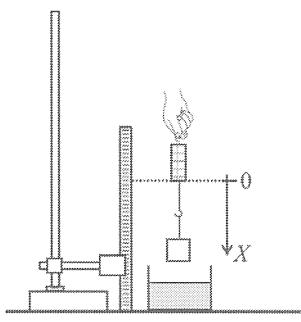


図5

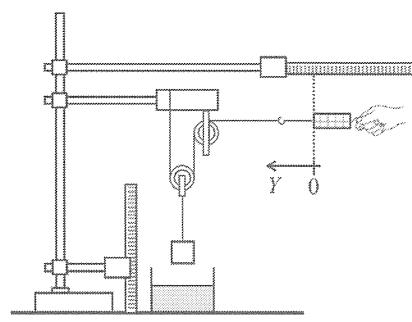


図6

図7は、【実験3】の結果について、横軸にばねばかりを下げる距離X[cm]を、縦軸にばねばかりの示す力の大きさF[N]をとり、その関係をグラフに表したものである。

ただし、水の密度は 1.0 g/cm^3 であり、おもりは水中ではおもりが押しのけた水の重さと同じ大きさの浮力を受け、おもりは水槽と比べて十分に小さく、おもりによる水面の上昇は無視できるものとする。

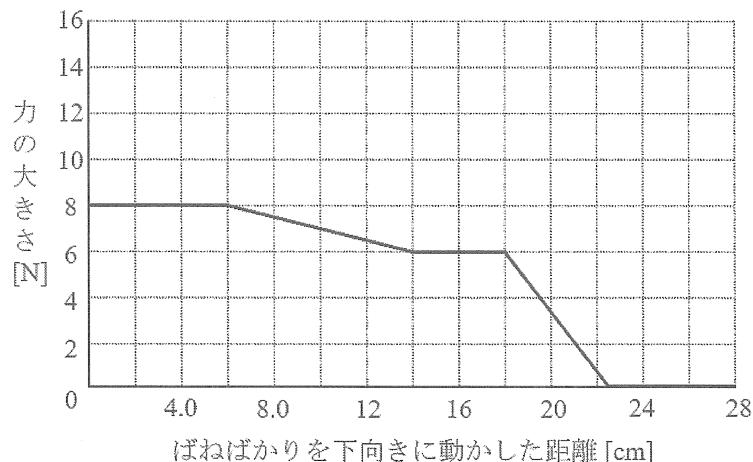
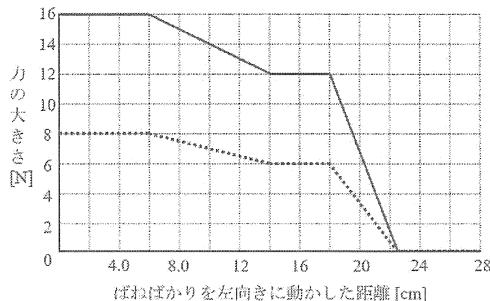


図7

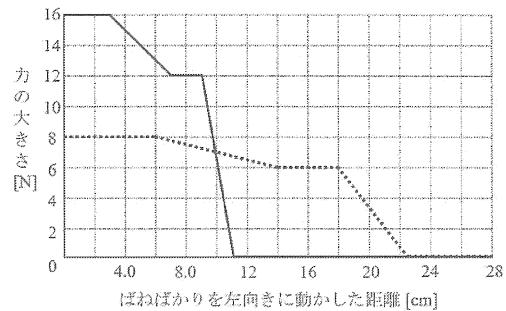
- (4) 【実験3】のおもりの底面積は何 cm^2 ですか。
- (5) 【実験3】のおもりの密度は何 g/cm^3 ですか。
- (6) 【実験3】の水槽の水の高さは何 cm ですか。

(7) 【実験3】の図6の装置を用いた実験の結果について、ばねばかりを動かした距離とばねばかりの示す力の大きさの関係はどのようになるか。横軸にばねばかりを動かした距離 Y [cm]を、縦軸にばねばかりが示す力の大きさ F [N]をとり、その関係を表すグラフとして最も適当なものを1つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。ただし、図7の結果を破線で示している。

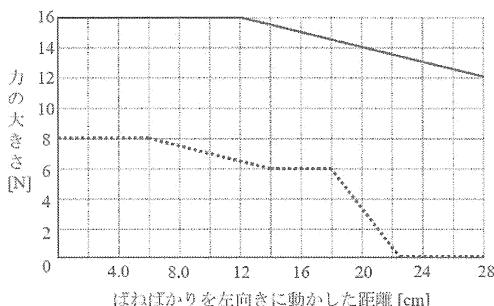
ア.



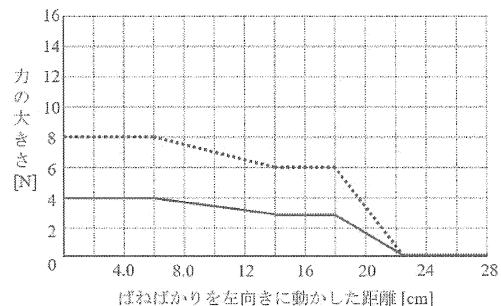
イ.



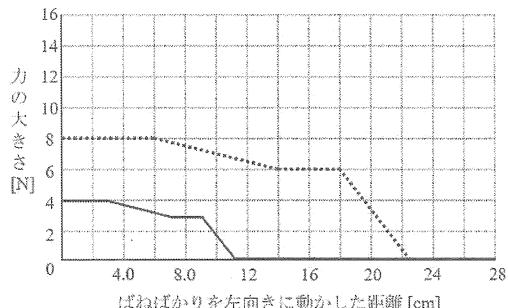
ウ.



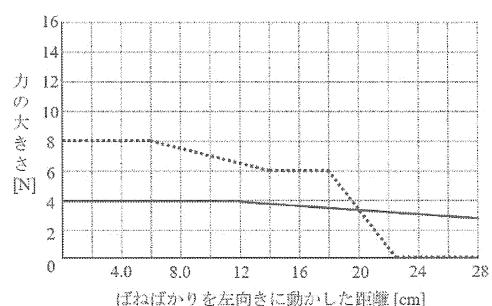
エ.



オ.



カ.



6 光の進み方について、下の各問いに答えなさい。

図1は、ある角度で水面に光を当てたときの光の進み方を示したものである。

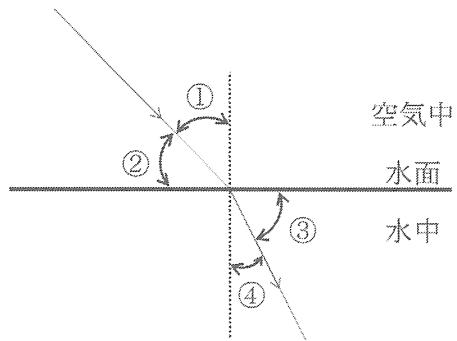


図1

(1) 図1の①～④の角について、入射角と屈折角はそれぞれどれか。また、①の角を大きくしたとき、小さくなる角は③、④のうちどちらか。最も適当な組み合わせを1つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
入射角	①	①	①	①	②	②	②	②
屈折角	③	③	④	④	③	③	④	④
小さくなる角	③	④	③	④	③	④	③	④

(2) 光が水面などの境界面に達したとき、屈折光が見られず、光がすべて反射する現象を全反射という。全反射が見られるのは次のどちらの場合か。適当なものを選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

ア. 空気中から水中に入射するとき

イ. 水中から空気中に入射するとき

(3) 図2, 図3のように、凸レンズと水が十分に入った円柱型の水槽を用意して、奥に置いたひらがなの「て」が書かれた紙(図4)がどのように見えるか調べた。ただし、凸レンズの焦点距離は紙と凸レンズの間の距離よりも十分に大きいものとする。

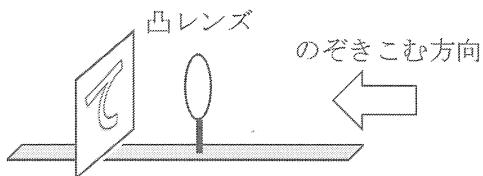


図2

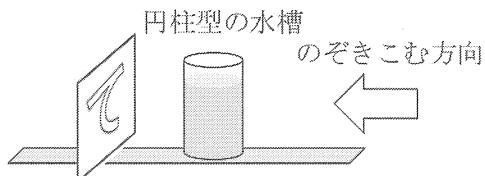


図3

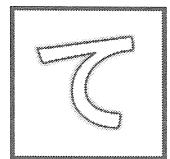
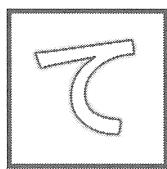


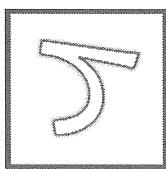
図4

(i) 図2のように右側からのぞきこんだとき、見えた形として最も適当なものを1つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

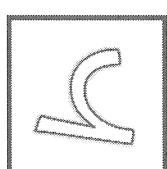
ア.



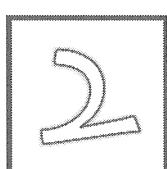
イ.



ウ.



エ.



(ii) 図3のように右側からのぞきこんだまま、紙を水槽から徐々に遠ざけたとき、ある位置をこえると見え方が変わった。変わった後の見えた形として最も適当なものを(i)のア～エから1つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。ただし、水槽内の水の高さは十分に高いものとする。

(4) 立方体型の水槽に水を入れ、図5のように水槽の中に黒い棒を斜めに入れ、水槽の外から見たときの見え方を調べた。図6は水槽を真上から見たようすで、図7は水槽を真横から見たようである。図7の(i), (ii)の場合において、水槽内の棒の見え方として最も適当なものをそれぞれ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

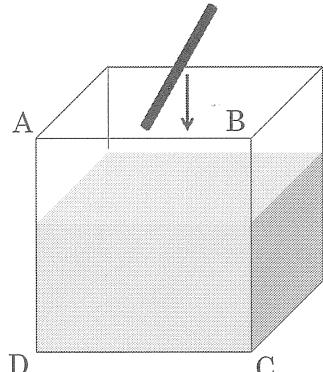


図5

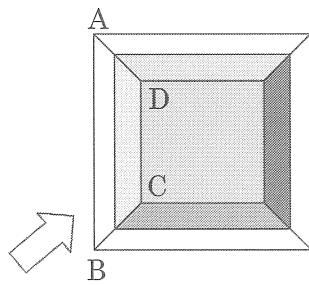


図6

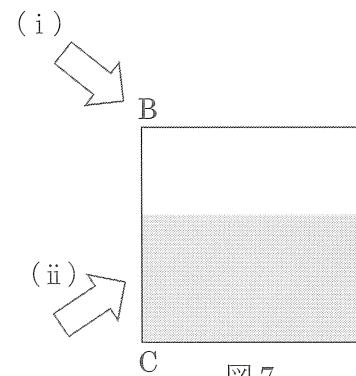
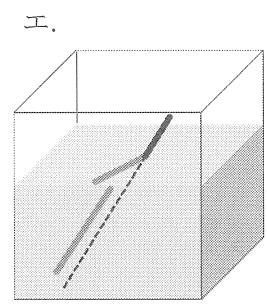
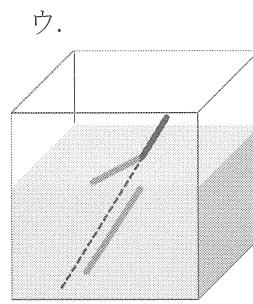
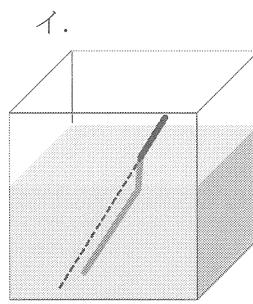
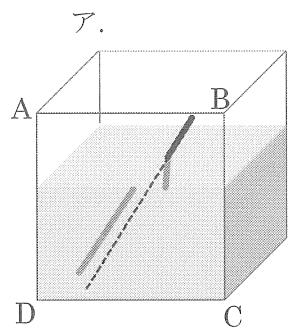
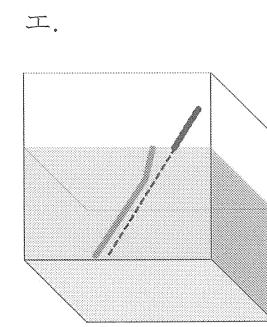
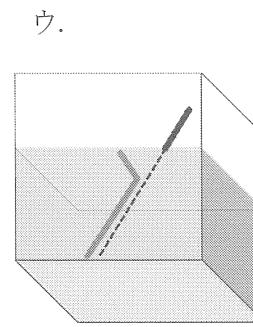
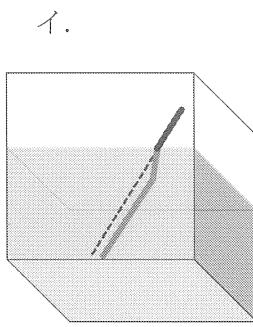
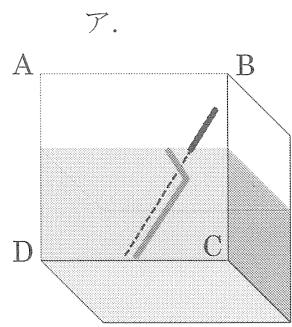


図7

(i) 水面よりも高い位置から見た場合



(ii) 水面よりも低い位置から見た場合



7 次の文章を読み、下の各問いに答えなさい。

図1は、ある日の14時に日本付近を通過する前線のようすを表している。図1のA～E地点は東西方向に100 kmずつ離れており、F地点はC地点から真北に200 km離れている。図2の①～③はA～F地点のうち、3地点のこの日の1時間毎の降水量を表している。ただし、前線の通過に伴って、雨は降ったりやんだりするものとし、A～E地点で、前線の動く速さや前線に伴う雨域（雨の降っている地域）の幅は一定であったものとする。

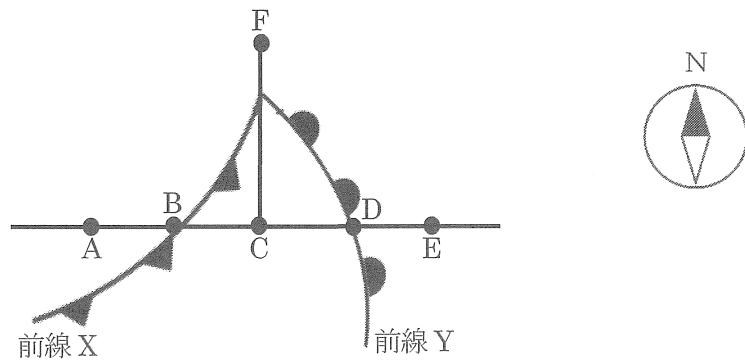


図1

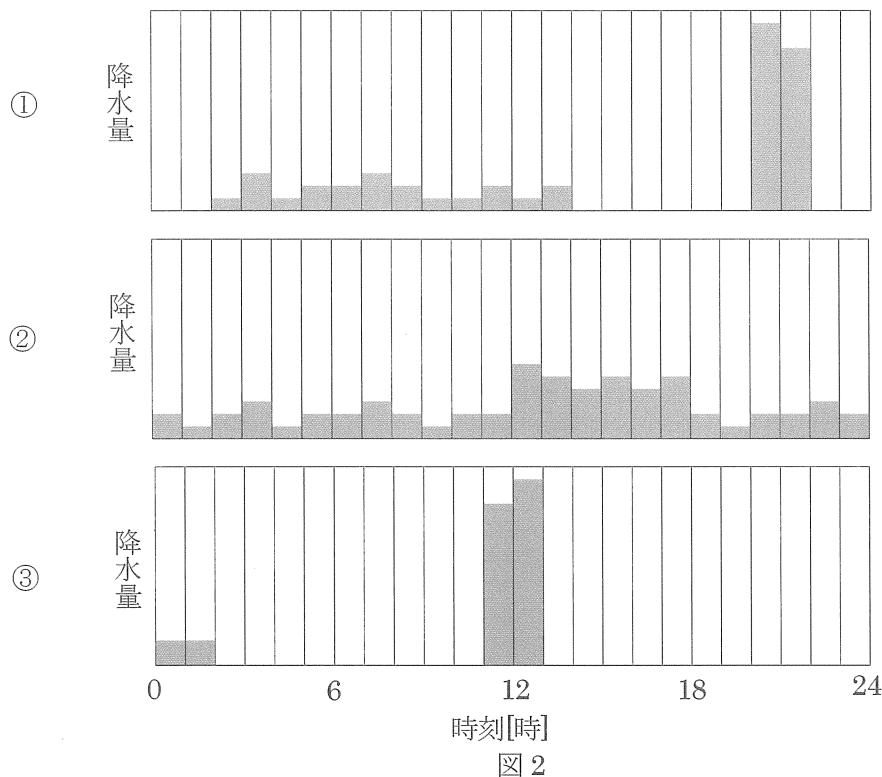


図2

(1) 雲ができるのはどのようなときか。正しいものをすべて選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

- ア. あたたかい空気が冷たい空気の上にはい上がるとき
- イ. あたたかい空気が冷たい空気の下にもぐり込むとき
- ウ. 冷たい空気があたたかい空気の上にはい上がるとき
- エ. 冷たい空気があたたかい空気の下にもぐり込むとき
- オ. 低気圧の中心へ周囲から空気が吹き込むとき
- カ. 低気圧の中心から周囲へ空気が吹き出すとき
- キ. 高気圧の中心へ周囲から空気が吹き込むとき
- ク. 高気圧の中心から周囲へ空気が吹き出すとき

(2) C 地点の天気は 14 時から翌日の朝にかけてどのように変化したと考えられるか。雲や雨や風の向きについて、最も適当な組み合わせを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

雲	a	高層雲、乱層雲などの層状の雲におおわれた。
	b	積乱雲、積雲などの積雲状の雲におおわれた。
雨	c	強い雨が短時間に降った。
	d	しばらくの間弱い雨が降り続いた。
風	e	南よりの風が、西または北よりの風に変わった。
	f	東よりの風が、西または北よりの風に変わった。

<選択肢>

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
雲	a	a	b	b	a	a	b	b
雨	c	c	c	c	d	d	d	d
風	e	f	e	f	e	f	e	f

(3) 図2の②の降水量のグラフは A~F のうちどの地点のものか、最も適当なものを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。

(4) C 地点で、午前中の雨がやんでから、午後に再び雨が降り出すまでの時間を求めたい。

- ① 前線 X、前線 Y は A-E 線上では時速何 km で進んでいるか。前線 X、前線 Y それぞれの速度として、最も適当なものを 1 つずつ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。
- ア. 20 km イ. 25 km ウ. 33 km エ. 40 km オ. 50 km
- ② C 地点で、午前中の雨がやんでから、午後に再び雨が降り出すまでの時間として最も適当なものを 1 つ選び、解答欄の記号を○で囲みなさい。
- ア. 3 時間 イ. 4 時間 ウ. 5 時間 エ. 6 時間 オ. 7 時間
カ. 8 時間 キ. 9 時間 ク. 10 時間

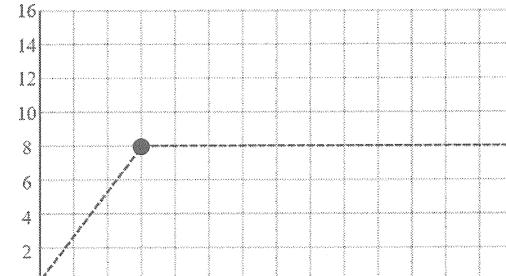
令和6年度	帝塚山学院泉ヶ丘高等学校 入学者選抜試験	理科(解答用紙)	受験番号
-------	-------------------------	----------	------

1	(1)	アイウエオカキク
	B	アイウエ
(2)	D	アイウエ
(3)		
(4)		t
(5)		t
(6)		アイウエオ

2	(1)	I	アイウエ
	II	アイウエ	
(2)		アイウエ	
(3)		アイウエ	
(4)		アイウエ	
(5)			
(6)	実験2	アイウエオカ	
	実験3	アイウエオカ	

3	(1)	アイウエ
	(2)	アイウエオ
	(3)	%
	(4)	アイウエ
	①	g
(5)	②	g
	③	g

4	(1)	
	(2)	アイウエオ
	(3)	アイウエオ
	(4)	アイウエオカキク
	②	アイウエ
(5)		cm ³
(6)		アイウエオカ
(7)		cm ³

5	(1)	N
	(2)	J
	(3)	
	(4)	cm ²
	(5)	g/cm ³
	(6)	cm
	(7)	アイウエオカ

6	(1)	アイウエオカキク
	(2)	アイ
	(3)	i アイウエ
	ii	アイウエ
	(4)	i アイウエ
	ii	アイウエ

7	(1)	アイウエオカキク
	(2)	アイウエオカキク
	(3)	A B C D E F
	(4)	前線X アイウエオ
	①	前線Y アイウエオ
	②	アイウエオカキク