

令和4年度学力検査問題

理 科

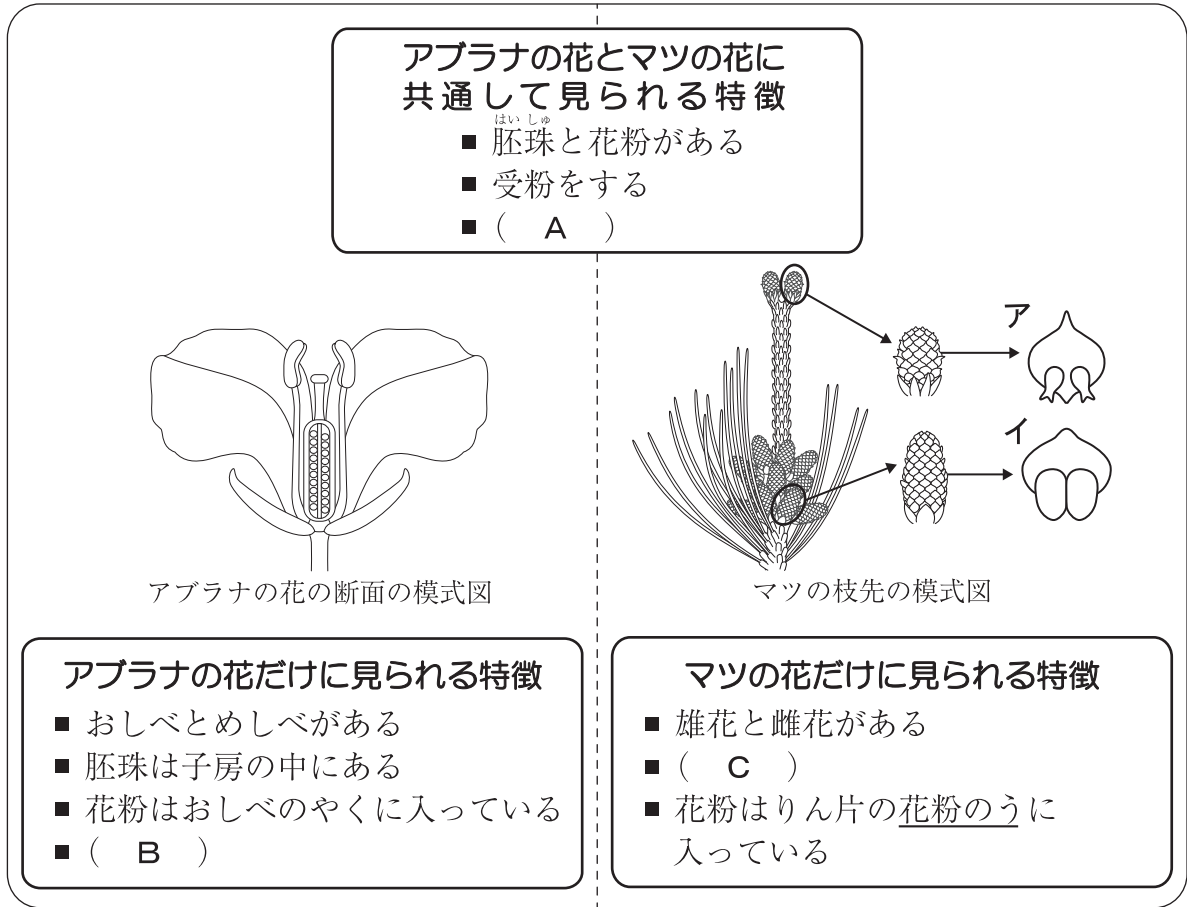
注意

- 1 監督者の開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから9ページまであります。
- 3 解答は、全て解答用紙の所定の欄に記入してください。
- 4 解答用紙の※印の欄には、何も記入しないでください。
- 5 監督者の終了の合図で筆記用具を置き、解答面を下に向け、広げて机の上に置いてください。
- 6 解答用紙だけを提出し、問題冊子は持ち帰ってください。

1

恵さんは、アブラナの花とマツの花のつくりとはたらきについて調べ、発表するための資料を作成した。図はその資料の一部である。図の中のア、イは、マツのりん片を表している。

図



問1 図の中の下線部を示す部分を、解答欄のア、イの中で、全てぬりつぶせ。

問2 図の中の(A)～(C)にあてはまる特徴として、最も適切なものを、次の1～4からそれぞれ1つずつ選び、番号を書け。

- | | |
|-----------------|----------|
| 1 胚珠はむき出しになっている | 2 果実をつくる |
| 3 胞子のうがある | 4 種子をつくる |

問3 発表後、恵さんは、被子植物が受粉した後の花粉の変化について調べた。下の□内は、その内容の一部である。文中の()にあてはまる内容を、簡潔に書け。

被子植物では、花粉が柱頭につくと、胚珠に向かって()ことにより、花粉の中にある精細胞は胚珠まで運ばれ、精細胞と胚珠の中の卵細胞が受精する。

問4 種子植物を、次の1～4から全て選び、番号を書け。

- 1 スギナ 2 イチョウ 3 イネ 4 ゼンマイ

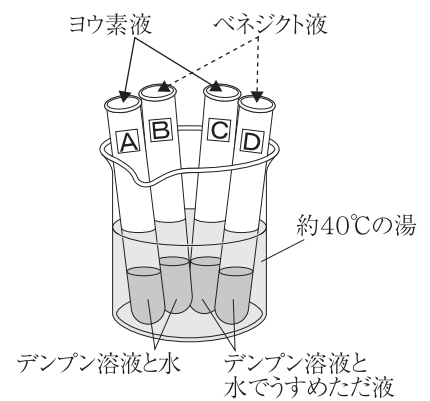
2

デンプンに対するだ液のはたらきを調べる実験を行った。下の□内は、その実験の手順と結果である。

【手順】

- ① デンプン溶液 5 mL ずつを入れた試験管 A～D を用意し、A と B には水 2 mL を入れ、C と D には水でうすめただ液 2 mL を入れ、それぞれよく混ぜ合わせる。
- ② 図 1 のように、A～D を約 40℃ の湯に 10 分間入れる。
- ③ A と C にヨウ素液を、B と D にベネジクト液を、それぞれ数滴加える。
- ④ 図 2 のように、B と D に^{ふっとうせき}沸騰石を入れ、試験管を振りながら加熱する。
- ⑤ A～D に入っている液の変化をそれぞれ記録する。

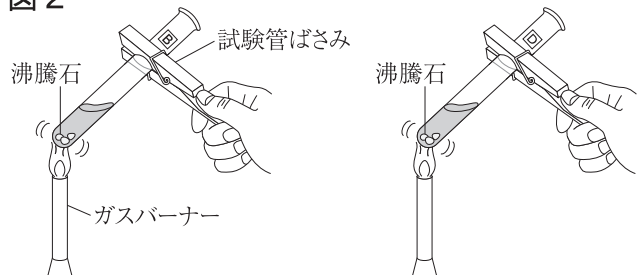
図 1



【結果】

試験管	液の変化
A	青紫色に変化した
B	変化しなかった
C	変化しなかった
D	赤褐色の沈殿ができた

図 2



問 1 下線部の操作を行う理由を、簡潔に書け。

問 2 下の□内は、この実験について考察した内容の一部である。文中の **ア** [() と ()]、**イ** [() と ()] のそれぞれの () にあてはまる試験管を、A～D から選び、記号を書け。

ア [() と ()] の結果を比べると、だ液のはたらきによって、デンプンがなくなることがわかった。また、**イ** [() と ()] の結果を比べると、だ液のはたらきによって、ベネジクト液に反応する糖ができることがわかった。これらのことから、だ液には、デンプンを分解するはたらきがあると考えられる。

問 3 下の□内は、実験後、ヒトが食物から養分をとり入れるしくみについて、生徒が調べた内容の一部である。

だ液、胃液、すい液の中や小腸の壁などにあり、食物の養分を分解するはたらきをもつ物質を (P) という。(P) のはたらきによって分解されてできたブドウ糖やアミノ酸は、小腸の柔毛で吸収されて毛細血管に入り、肝臓 を通って全身の細胞に運ばれる。

(1) 文中の (P) に、適切な語句を入れよ。

(2) 文中の下線部について、肝臓のはたらきとして適切なものを、次の 1～4 から 全て 選び、番号を書け。

- 1 ブドウ糖の一部を、グリコーゲンに変えて貯蔵する。
- 2 血液から尿素などの不要な物質を取り除く。
- 3 周期的に収縮する運動によって、全身に血液を送り出す。
- 4 アミノ酸の一部を、体に必要なタンパク質に変える。

3

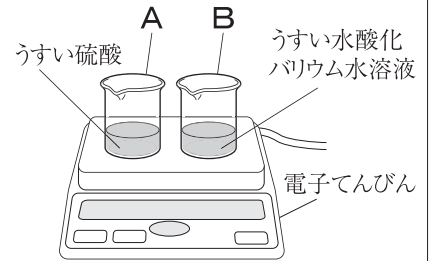
化学変化の前後で、物質全体の質量が変化するかどうかを調べる実験を行った。下の

□内は、その実験の手順である。

【実験1】

- ① 図1のように、うすい硫酸20mLとうすい水酸化バリウム水溶液20mLをそれぞれビーカーA、Bに入れ、全体の質量をはかる。
- ② B中のうすい水酸化バリウム水溶液に、A中のうすい硫酸を全て加えて混ぜ合わせ、変化のようすを観察し、A、Bを含む全体の質量をはかる。

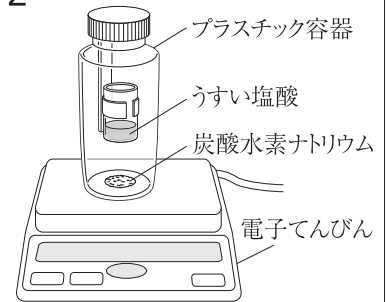
図1



【実験2】

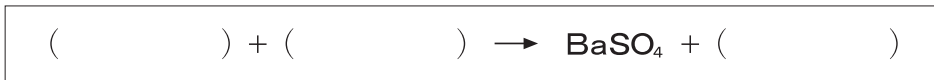
- ① 図2のように、プラスチック容器にうすい塩酸5mLと炭酸水素ナトリウム1gを別々に入れて密閉し、容器全体の質量をはかる。
- ② 容器を傾けて、うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜ合わせて、変化のようすを観察し、反応が終わってから容器全体の質量をはかる。

図2



問1 下線部の操作によって、白い沈殿ができた。この操作によって起こった化学変化を、化学反応式で表すとどうなるか。解答欄の図3を完成させよ。

図3



問2 下の□内は、実験1、2の結果について説明した内容の一部である。文中の(X)、(Y)にあてはまる語句の正しい組み合わせを、あとの1~4から1つ選び、番号を書け。また、(Z)に、適切な語句を入れよ。

化学変化の前後では、物質をつくる(X)は変化するが、(Y)は変化しないため、化学変化に関する物質全体の質量は変化しない。これを(Z)の法則という。

- 1 X: 原子の種類 Y: 原子の組み合わせと数
- 2 X: 原子の種類と数 Y: 原子の組み合わせ
- 3 X: 原子の組み合わせと数 Y: 原子の種類
- 4 X: 原子の組み合わせ Y: 原子の種類と数

問3 実験2②の操作の後、容器のふたをゆっくり開けるとプシュッと音がした。その後、再びふたを閉めてから、容器全体の質量をはかった。容器全体の質量は、ふたを開ける前と比べてどうなるか。次の1~3から1つ選び、番号を書け。また、そう判断した理由を、「気体」という語句を用いて、簡潔に書け。

- 1 増加する 2 減少する 3 変化しない

4

ダニエル電池をつくり、電気エネルギーをとり出す実験を行った。下の□内は、その実験の手順と結果である。

【手順】

- ① 1.5%の硫酸亜鉛水溶液と15%の硫酸銅水溶液を用意する。
- ② 図1のように、中央をセロハンで仕切ったダニエル電池用水槽の一方に硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れ、もう一方に硫酸銅水溶液と銅板を入れる。
- ③ 亜鉛板と銅板に電子オルゴールをつなぎ、電子オルゴールが鳴るかどうかで電流の向きを調べる。
- ④ 図1の電子オルゴールを、図2のプロペラつき光電池用モーターにつなぎかえて、モーターの回り方を調べる。
- ⑤ 電流を流し続けた後、亜鉛板と銅板をとり出し、表面の変化のようすを観察する。

図1

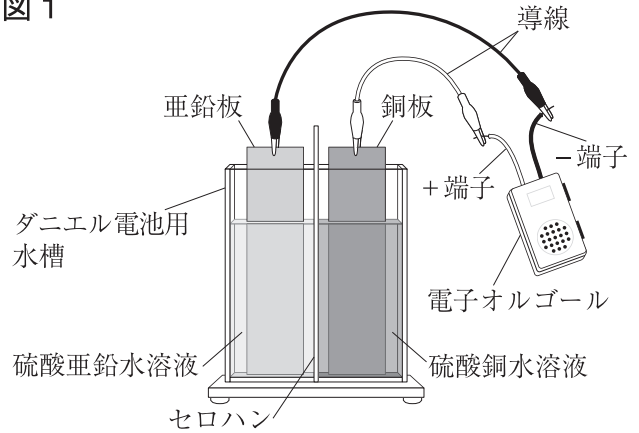


図2



【結果】

電子オルゴール	亜鉛板を-端子に、銅板を+端子に接続したとき音が鳴った。亜鉛板を+端子に、銅板を-端子に接続したとき音は鳴らなかった。
プロペラつき光電池用モーター	モーターは回転した。金属板をつなぎかえると、回る向きが逆になった。
電流を流し続けた後のようす	亜鉛板の表面は凹凸ができて黒くなっていた。銅板の表面に赤い物質が付着していた。

問1 下は、ダニエル電池のしくみについて考察しているときの、花さんと健さんと先生の会話の一部である。



結果からどのようなことがわかりますか。



電子オルゴールが鳴ったり、モーターが回転したりしたことから、ダニエル電池によって電気エネルギーをとり出せることがわかりました。



電流を流し続けた後、亜鉛板と銅板の表面に変化がみられたことから、化学変化が起こっていることがわかります。



そうですね。それでは、亜鉛板と銅板の表面では、それぞれどのような化学変化が起こっているのか考えてみましょう。

亜鉛板の表面に凹凸ができて黒くなっていたのは、亜鉛は銅に比べて（ X ）ので、亜鉛原子が電子を放出して水溶液中に溶け出したためだと考えられます。



銅板の表面では、硫酸銅水溶液中の銅イオンが電子を受けとり、銅原子になって付着したと思います。



そうですね。それでは、ダニエル電池では、電子がどのように移動することで、電気エネルギーをとり出しているのでしょうか。

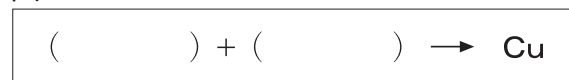
ダニエル電池では、電子が（ Y ）に移動することで、電気エネルギーをとり出しています。



その通りです。

- (1) 会話文中の（X）にあてはまる内容を、「イオン」という語句を用いて、簡潔に書け。
- (2) 会話文中の下線部の化学変化を、化学反応式で表すとどうなるか。解答欄の図3を完成させよ。ただし、電子は e^- を使って表すものとする。

図3



- (3) 会話文中の（Y）にあてはまる内容として、最も適切なものを、次の1～4から1つ選び、番号を書け。
- 1 銅板から導線を通して亜鉛板 2 銅板から水溶液中を通して亜鉛板
3 亜鉛板から導線を通して銅板 4 亜鉛板から水溶液中を通して銅板

問2 電池の内部で電気エネルギーに変換される、物質がもつエネルギーを何エネルギーというか。

問3 下の□内は、実験後、花さんが、身のまわりの電池について調べた内容の一部である。文中の（ ）に、適切な語句を入れよ。

私たちの身のまわりでは、さまざまな電池が利用されている。水素と酸素の化学変化から電気エネルギーをとり出す装置である（ ）は、自動車の動力などに使われている。この装置では、化学変化によってできる物質が水だけであるため、環境に対する悪影響が少ないと考えられている。

次の各問に答えよ。

問1 理科室の空気の露点を調べる実験を行った。下の□内は、その実験の手順と結果である。

【手順】

- ① 理科室の室温をはかる。
- ② 金属製のコップの中にくみ置きの水を入れ、水温をはかる。
- ③ 図1のような装置を用いて、氷を入れた大型試験管を動かして水温を下げ、コップの表面がくもり始めたときの水温をはかる。
- ④ ②, ③の操作を数回くり返す。

図1



【結果】

理科室の室温	25.0℃
くみ置きの水の平均の水温	25.0℃
コップの表面がくもり始めたときの平均の水温	17.0℃

(1) 下線部について、金属製のコップが、この実験に用いる器具として適している理由を、「熱」という語句を用いて、簡潔に書け。

(2) 下の□内は、この実験についてまとめた内容の一部である。文中の()に適切な数値を書け。

理科室の空気の露点は、()℃である。コップの表面がくもったのは、コップに接している空気が冷やされることで、空気中の水蒸気が水になったためである。

問2 理科室の空気の湿度について乾湿計で観測を行った。図2は観測したときの乾湿計の一部を模式的に示したものである。また、表1は湿度表の一部、表2はそれぞれの気温に対する飽和水蒸気量を示したものである。ただし、理科室の室温は気温と等しいものとする。

乾湿計で観測を行ったときの理科室の空気について、湿度 [%] と 1 m^3 中の水蒸気量 [g] をそれぞれ書け。なお、 1 m^3 中の水蒸気量 [g] の値は、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めること。

図2

(乾球温度計) (湿球温度計)

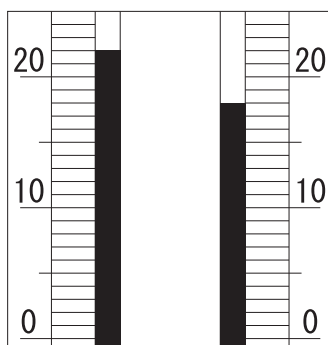


表1

乾球の読み [℃]	乾球と湿球との目盛りの読みの差 [℃]					
	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
23	100	91	83	75	67	59
22	100	91	82	74	66	58
21	100	91	82	73	65	57
20	100	91	81	72	64	56
19	100	90	81	72	63	54
18	100	90	80	71	62	53
17	100	90	80	70	61	51
16	100	89	79	69	59	50

表2

気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]
16	13.6
17	14.5
18	15.4
19	16.3
20	17.3
21	18.3
22	19.4
23	20.6

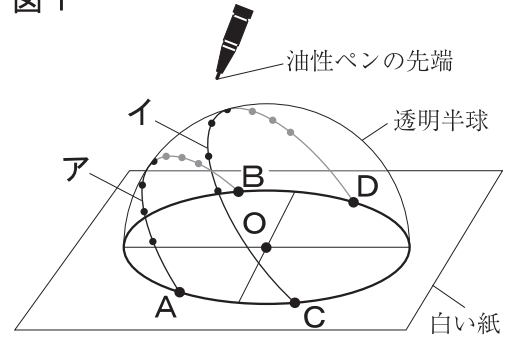
6

福岡県のある地点で、よく晴れた夏至、冬至のそれぞれの日に、太陽の1日の動きを調べるために、下の□内の手順で観察を行った。図1はその観察結果である。

【手順】

- ① 白い紙に透明半球と同じ直径の円をかき、円の中心Oで直交する2本の線を引いて、透明半球を円に合わせて固定する。
- ② 固定した透明半球を水平なところに置いて、2本の線を東西南北に合わせる。
- ③ 午前9時から午後3時まで1時間ごとに、油性ペンの先端の影がOと一致する透明半球上の位置に、印をつける。
- ④ ③でつけた印をなめらかな線で結び、その線を透明半球の縁まで延長する。

図1

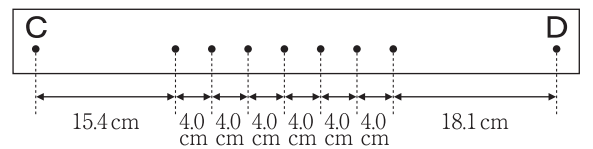


ア、イは、観察したそれぞれの日の、太陽の道すじを示し、A～Dの印は、ア、イと透明半球の縁との交点である。

問1 透明半球上に記録された太陽の動きのように、1日の間で時間がたつとともに動く、太陽の見かけ上の運動を、太陽の何というか。また、このような太陽の見かけ上の運動が起こる理由を、簡潔に書け。

問2 図1のイにそって紙テープをあて、C、Dの印と太陽の1時間ごとの位置の印を・印で写しとり、・印の間隔をはかった。図2は、その模式図である。イを記録した日における日の出の時刻として、最も適切なものを、次の1～4から1つ選び、番号を書け。

図2



- 1 午前4時28分 2 午前5時9分 3 午前5時15分 4 午前6時7分

問3 下は、結果をふまえて考察しているときの、登さんと愛さんと先生の会話の一部である。



夏至と冬至の観察結果を比べて、気づいたことはありますか。



夏至と比べて冬至は、南中高度が①(P 高く Q 低く)になっています。

夏至と比べて冬至は、日の出と日の入りの方角がそれぞれ真東、真西から②(R 北寄り S 南寄り)になっています。



そうですね。それでは、季節によって南中高度や、日の出と日の入りの方角が変化するのはなぜでしょうか。地球が太陽のまわりを公転しているようすと関係づけて説明してみましょう。

季節による南中高度や日の出と日の入りの方角の変化は、地球が〔 〕公転しているために起こります。



その通りです。

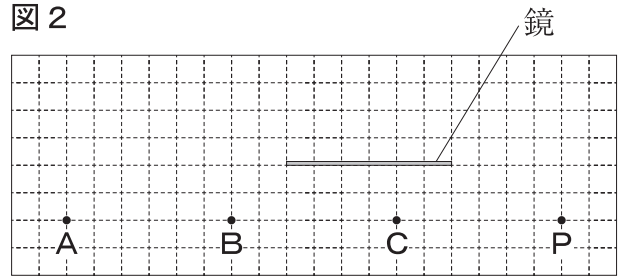
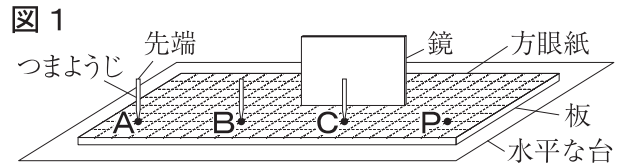
(1) 会話文中の①、②の()内から、それぞれ適切な語句を選び、記号を書け。

(2) 会話文中の〔 〕にあてはまる内容を、「公転面」という語句を用いて、簡潔に書け。

次の各問に答えよ。

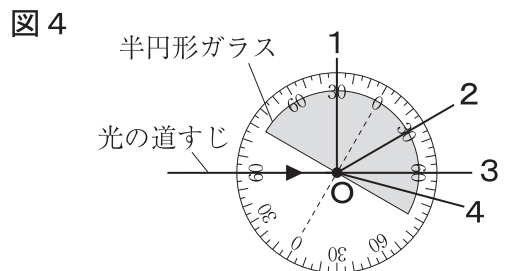
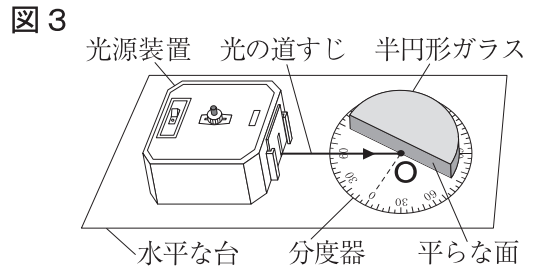
問1 図1のように、鏡を用いて、反射した光の進み方について調べる実験を行った。実験では、方眼紙上のA～C点につまようじを立て、P点の位置から鏡にうつる像を観察した。図2は、鏡と方眼紙を真上から見た図である。ただし、つまようじの先端は全て同じ高さで、鏡とつまようじは、板に垂直に立てられているものとする。

P点の真上で、つまようじの先端と同じ高さから鏡を見たとき、鏡にうつって見えるつまようじは何本か。解答欄の図2に作図することによって求めよ。

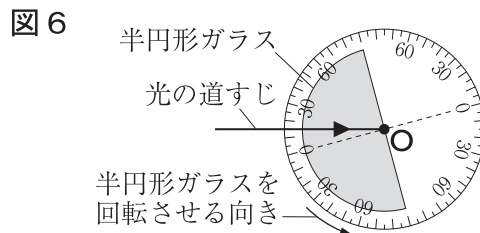
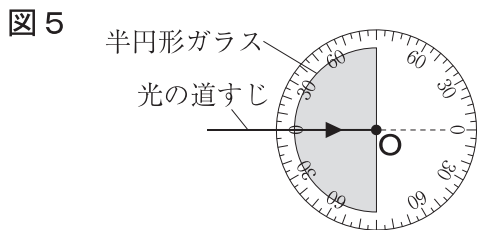


問2 図3のように、水平な台に固定した光源装置から出た光を透明な半円形ガラスにあてて、光の進み方を調べる実験を行った。ただし、O点は、分度器の中心である。

- (1) 半円形ガラスの平らな面に光をあてると、空気と半円形ガラスの境界面で反射する光と、半円形ガラスの中に進む光が観察できた。図3の実験を真上から見たとき、半円形ガラスに入ったあとの光の道すじとして、最も適切なものを、図4の1～4から1つ選び、番号を書け。



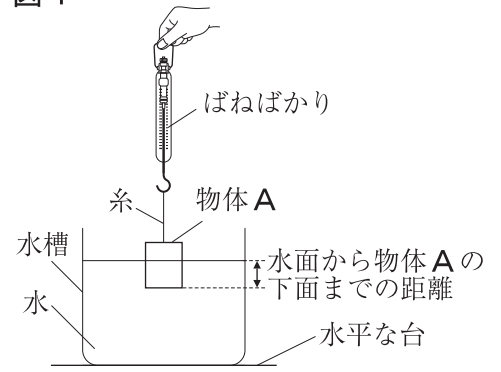
- (2) 次に、図5のように、光源装置から出た光の道すじが、半円形ガラスの平らな面と垂直になるように、半円形ガラスを置いた。その後、図6のように、O点を中心に半円形ガラスを回転させた。下の□内は、この実験についてまとめた内容の一部である。文中の①, ②の()内から、それぞれ適切な語句を選び、記号を書け。また、下線部の現象を何というか。



半円形ガラスの平らな面を境界面として、光が半円形ガラスから空気へ進むとき、半円形ガラスを回転させて入射角を①(ア大きく イ小さく)していくと、屈折角はしだいに②(ウ大きく エ小さく)なり、やがて、光は空気中に出ていかずに、半円形ガラスと空気の境界面で全て反射するようになる。

図1のように、直方体の物体Aとばねばかりを用いて、物体にはたらく浮力の大きさを調べる実験を行った。実験では、ばねばかりにつないだ物体Aを、その下面が水平になるようにしながら、少しずつ水に入れ、水面から物体Aの下面までの距離とばねばかりの値を記録した。表は、実験の結果を示したものである。ただし、物体Aの下面は、水槽の底面に接していないものとする。また、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、糸の体積と質量は考えないものとする。

図1

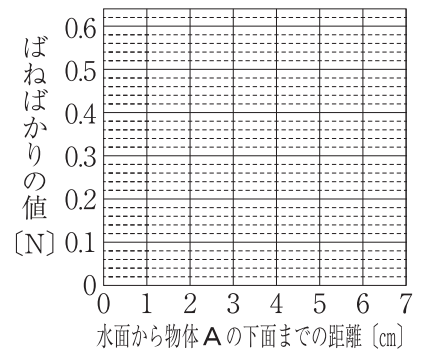


表

水面から物体Aの下面までの距離 [cm]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
ばねばかりの値 [N]	0.60	0.52	0.44	0.36	0.28	0.20	0.20	0.20

問1 表をもとに、「水面から物体Aの下面までの距離」と「ばねばかりの値」の関係を、解答欄の図2にグラフで表せ。なお、グラフには測定値を・で示すこと。

図2

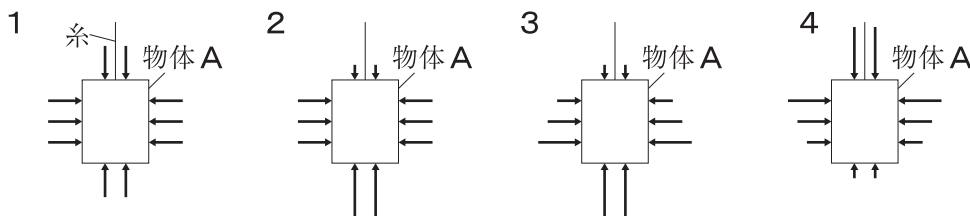


問2 水面から物体Aの下面までの距離が2.0cmのとき、物体Aにはたらく浮力の大きさは何Nか。

問3 下の□内は、この実験について考察した内容の一部である。文中の(①)にあてはまるものを、あとの1~4から1つ選び、番号を書け。ただし、矢印の向きは水圧の向きを、矢印の長さは水圧の大きさを表している。

また、(②)にあてはまる内容を、「水圧」という語句を用いて、簡潔に書け。

物体Aの全体が水中に入っているとき、物体Aにはたらく水圧の向きと大きさは(①)のような模式図で表すことができる。このとき、(②)ため、物体Aにはたらく浮力の大きさは深さによって変わらない。



問4 実験後、ばねばかりにつないだ物体Aを水から出し、図3のように、水平な台の上にゆっくりとおろしていった。ばねばかりの値が0.40Nを示しているとき、物体Aが台におよぼす圧力の大きさは何Paか。ただし、物体Aと台がふれ合う面積を8.0cm²とし、物体Aの表面についての水の影響は考えないものとする。

図3

