

1

次の文は、ジャガイモのいもに関する直子さんと雄太君の会話である。後の1～5の問いに答えなさい。

直子： a ジャガイモのいもは、土に植えておくと、芽を出して葉・茎・根がそろふ（図Ⅰ）よ。

雄太： ジャガイモのいもは種子ではなく、地下にある茎が変形したもののなのに、新しい個体をつくることができるんだね。

直子： ジャガイモには、種子はできないのかな。

雄太： ジャガイモにも花が咲くし、種子もできるけれど、いもからふやすのがふつうだよ。

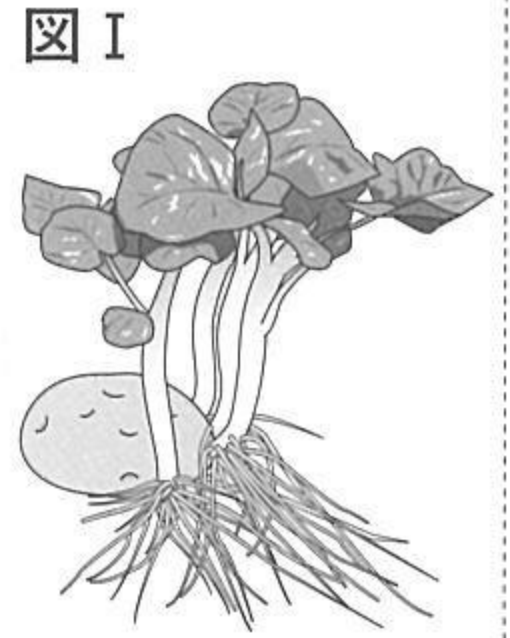
直子： b いもからふやす方法と、種子からふやす方法とでは、何かちがいがああるのかな。

雄太： 調べてみたいね。ところで、いもにたくわえられているデンプンは、エネルギーのもとになるんだよね。

直子： そうよ。でも、食べたからといって、そのままの形で利用することはできないんだよ。

雄太： ぼくたちが口からとり入れた食物は、その後どうなっていくのだろう。

直子： 実験をして調べてみようよ。



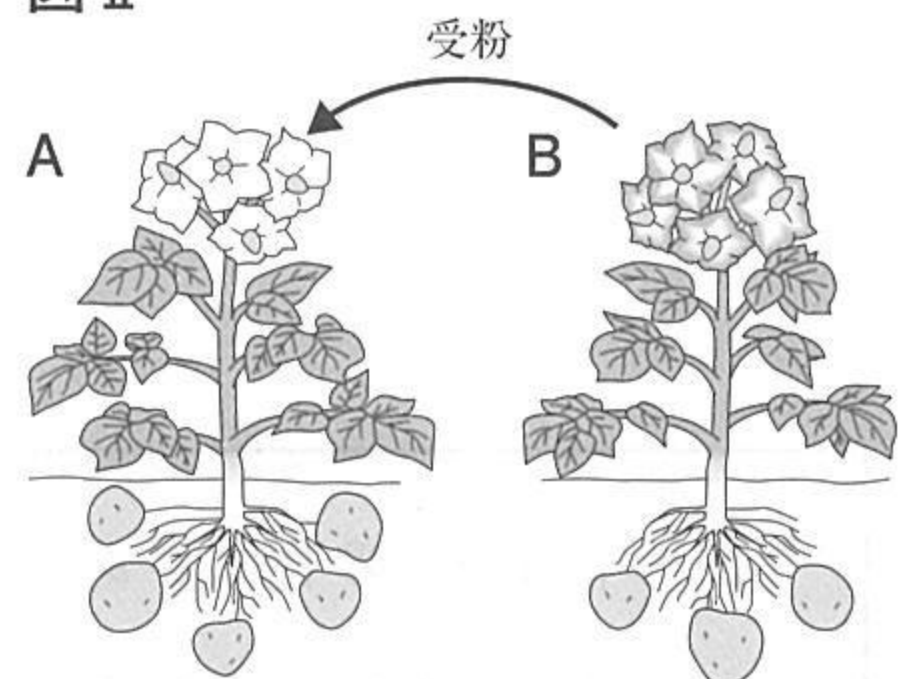
1 下線部 a のように、植物において体の一部から新個体をつくったり、アメーバなどの単細胞生物が分裂することでなかまをふやしたりするように、受精を行わずに子をつくる生殖を何といいますか。

2 図Ⅱのように、ジャガイモAの花を、異なる形質をもつジャガイモBの花粉を使って受粉させると、種子ができた。次の文は、直子さんが、受粉から種子ができるまでの変化についてまとめたものである。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

〔まとめ〕

Aのめしべの柱頭についたBの花粉は、子房の中の胚珠に向かって、花粉管をのぼす。花粉管が胚珠の中の①卵細胞に達すると、花粉管の中を移動してきた ア の核と卵細胞の核が合体して、②受精卵となる。受精卵は、体細胞分裂をくり返して イ になり、胚珠全体は種子になる。

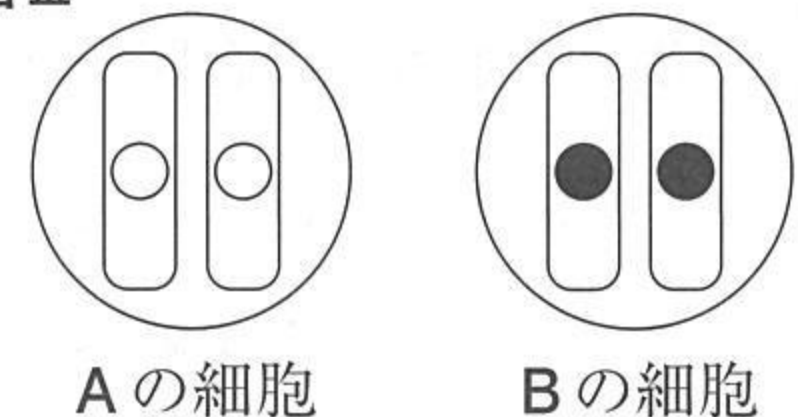
図Ⅱ



(1) ア , イ に適切な言葉を入れなさい。

(2) 図Ⅲは、ジャガイモA、Bの細胞を、染色体の数を2とし、模式的に表したものである。このとき、まとめの下線部①、②の染色体は、それぞれどのように表すことができるか。図Ⅲにならってかきなさい。ただし、○や●は遺伝子を示している。

図Ⅲ



3 直子さんたちは、下線部 b の有利な点について、次のようにまとめた。 に入る適切な理由を、「遺伝子」という言葉を使って書きなさい。

〔まとめ〕

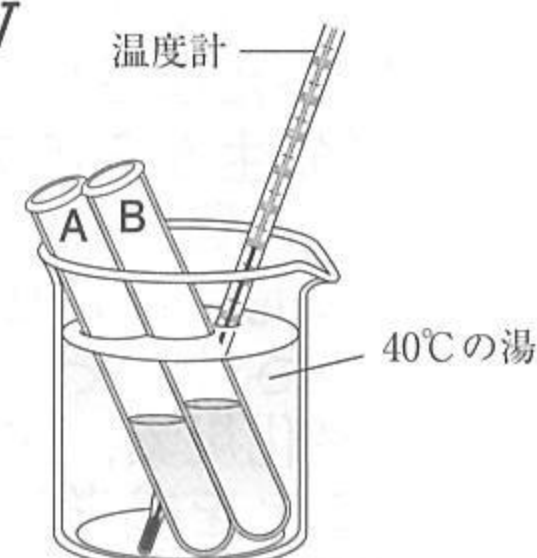
いもからふやすと、 から、親がもつ有用な形質を変えずに残すことができる。このほかにも、種子からふやすよりも収穫までの時間が短いなどといった有利な点もあることから、いもからふやす方法によって新しい個体をつくる性質は、農業でしばしば利用されている。

- 4 直子さんたちは、デンプンの消化について調べるために、次のような実験を行い、結果を表にまとめた。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

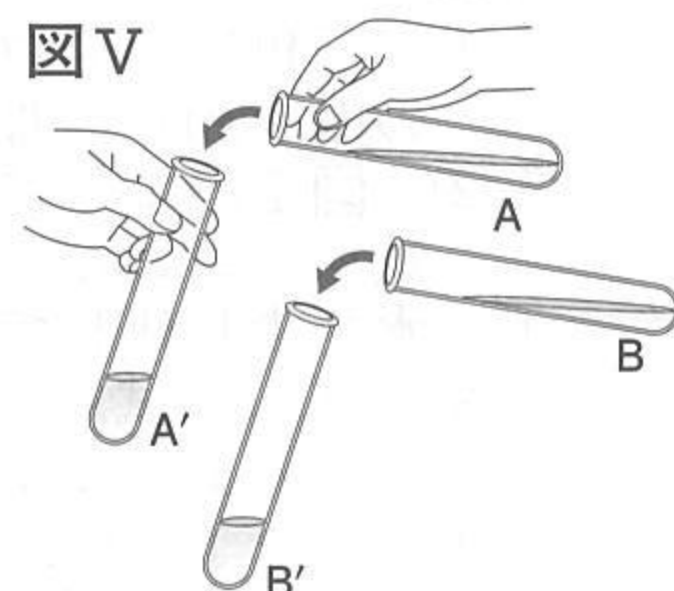
〔実験〕

- ① 試験管Aに1%デンプンのり10cm³と水でうすめた唾液^{だえき}2cm³、試験管Bに1%デンプンのり10cm³と水2cm³を入れ、それぞれよく振って混ぜた。
- ② 図Ⅳのように、A、Bの試験管を40℃の湯の中に10分間入れた。
- ③ 図Ⅴのように、A、Bの液を別の試験管A'、B'に半分ずつとった。
- ④ A、Bの液に、それぞれヨウ素溶液を3滴ずつ加え、液の色の変化を調べた。
- ⑤ A'、B'の液に、それぞれベネジクト溶液を少量加え、沸とう石を入れて軽く振りながら加熱し、液の色の変化を調べた。

図Ⅳ



図Ⅴ



表

	ヨウ素溶液に対する反応	ベネジクト溶液に対する反応
デンプン+唾液	A 変化しなかった。	A' 赤褐色になった。
デンプン+水	B 青紫色になった。	B' 変化しなかった。

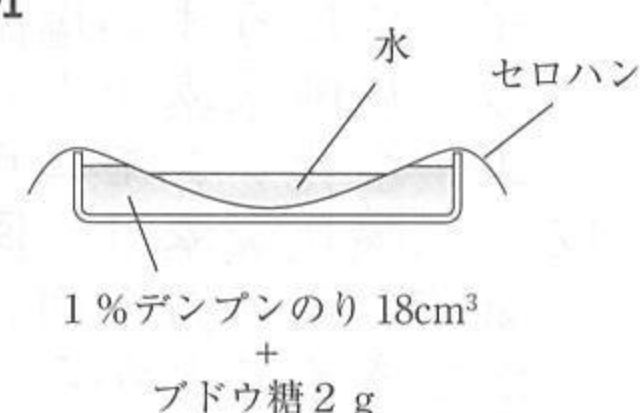
- (1) 実験の①で、試験管Aだけではなく、試験管Bも準備し、ほかの条件をすべて同一にして実験を行った。これにより、どのようなことが明確になるか。簡潔に書きなさい。
- (2) 実験の結果から、唾液には何という消化酵素がふくまれていることがわかるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア リパーゼ イ ペプシン ウ トリプシン エ アミラーゼ
- (3) 唾液のように、食物の消化にかかわる消化液の1つに、胆汁がある。ヒトの胆汁の説明として適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 肝臓でつくられ、胆のうにたくわえられる。
イ 肝臓でつくられ、すい臓にたくわえられる。
ウ 胆のうでつくられ、肝臓にたくわえられる。
エ 胆のうでつくられ、すい臓にたくわえられる。

- 5 デンプンは消化管でブドウ糖に消化されることを知った直子さんたちは、デンプンとブドウ糖の大きさのちがいを調べるために、次のような実験を行い、結果を表にまとめた。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

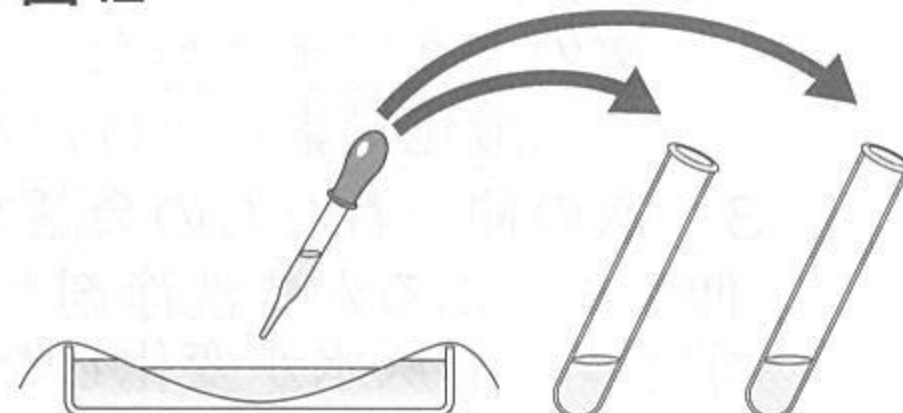
〔実験〕

- ① 1%デンプンのり18cm³にブドウ糖を2gとかし、ペトリ皿に入れた。
- ② 図Ⅵのように、①のペトリ皿の液の上にセロハンをのせてくぼみをつけ、そのくぼみに水を静かに注いで、10分おいた。
- ③ 図Ⅶのように、セロハンのくぼみの水を、スポイトで2本の試験管にとった。
- ④ 2本の試験管のうちの1本に、ヨウ素溶液を2滴加えた。
- ⑤ もう1本の試験管に、ベネジクト溶液を少量加え、沸とう石を入れて軽く振りながら加熱した。

図Ⅵ



図Ⅶ



表

ヨウ素溶液に対する反応	ベネジクト溶液に対する反応
変化しなかった。	赤褐色になった。

- (1) セロハンには、小さな穴が無数にあいている。実験の結果から、デンプンとブドウ糖の大きさについてどのようなことがわかるか。次のア～エから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。
ア デンプンもブドウ糖もセロハンを通ることができる。
イ デンプンもブドウ糖もセロハンを通ることができない。
ウ デンプンはセロハンを通ることができるが、ブドウ糖は通ることができない。
エ デンプンはセロハンを通ることができないが、ブドウ糖は通ることができる。
- (2) 次の文は、直子さんが実験の結果をもとに、消化のはたらきについてまとめたものである。□に適切な内容を入れなさい。

〔まとめ〕

食物にふくまれるデンプンなどの栄養分は、消化管を通っていく間に、消化液のはたらきによってブドウ糖などといった、体内に□状態に変化する。

2

身のまわりのものから発生する気体に興味をもった伸一君と栄子さんは、先生からのアドバイスをもとに、下のような実験を行い、結果を表にまとめた。下の1～3の問いに答えなさい。

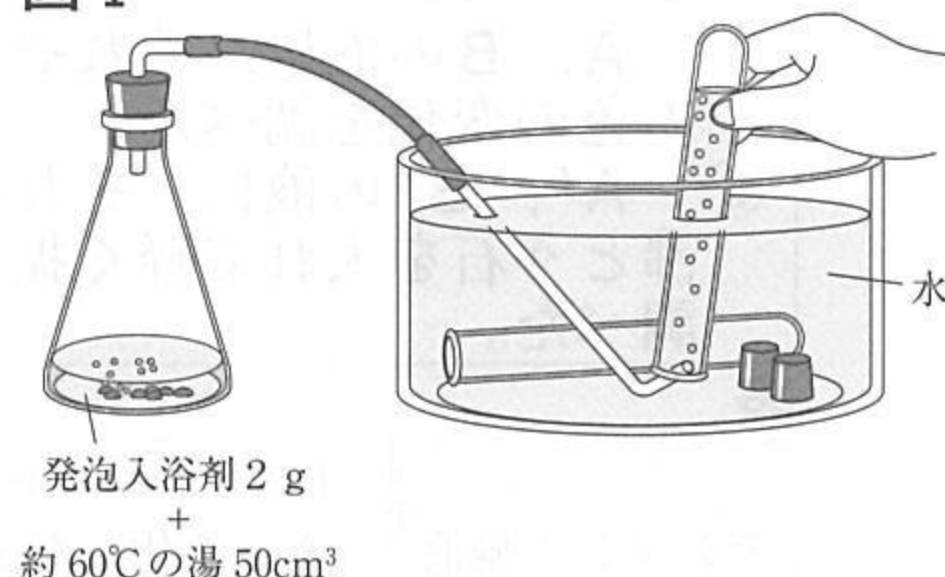
〔先生からのアドバイス〕

物質どうしを混ぜ合わせると、危険な物質が発生する場合がありますので、むやみに混ぜ合わせてはいけませんよ。今回は、発泡入浴剤とふろがま洗剤から気体を発生させ、その気体は何であるか調べてみましょう。発生する気体は、酸素、水素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかです。換気に注意しながら、理科の授業で学習したことを参考にして、調べてみましょう。

〔実験〕

- ① 三角フラスコに発泡入浴剤を2 g 入れ、約60℃の湯を50 cm³ 加えた。
- ② 図Ⅰのように、発生した気体を2本の試験管に集め、ゴム栓をした。ただし、1本の試験管には水を少し残して、ゴム栓をした。
- ③ 2本の試験管のうちの1本に石灰水を入れ、図Ⅱのようによく振り、石灰水の変化を調べた。
- ④ もう1本の、水を少し残した試験管をよく振り、緑色のBTB溶液を加えて、色の変化を調べた。
- ⑤ 別の三角フラスコに、ふろがま洗剤を10 g 入れ、約60℃の湯を50 cm³ 加え、②～④の操作を同様に行った。

図Ⅰ



図Ⅱ

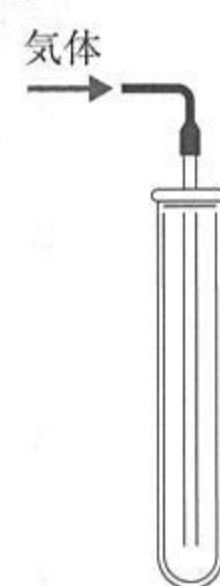


表

	石灰水の変化	BTB 溶液の色の变化
発泡入浴剤 + 湯	白くにごった。	黄色に変わった。
ふろがま洗剤 + 湯	変化しなかった。	変化しなかった。

- 1 実験の②では、はじめに出てくる気体を捨ててから、気体を集めた。その理由を簡潔に書きなさい。
- 2 発泡入浴剤と湯の組み合わせで発生した気体は、石灰水を白くにごらせたことから、二酸化炭素であることがわかった。二酸化炭素について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。
 - (1) 二酸化炭素は別の方法でも発生させることができる。その方法として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
 - ア 酸化銀を加熱する。
 - イ 鉄にうすい塩酸を加える。
 - ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
 - エ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
 - (2) 二酸化炭素は、図Ⅲのような集め方をすることもできる。このような気体の集め方を何といいますか。また、図Ⅲのような集め方をすることができることから、二酸化炭素にはどのような性質があることがわかるか。簡潔に書きなさい。
 - (3) BTB 溶液の色の変化をもとに、二酸化炭素がとけた水溶液の性質を次のようにまとめた。□ア□，□イ□に適切な言葉を入れなさい。
二酸化炭素がとけた水溶液は□ア□性を示し、pH の値は7 より□イ□。
- 3 次の伸一君たちの会話を読んで、下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図Ⅲ



- 伸一： ふろがま洗剤と湯の組み合わせで発生した気体は、何だろう。
 栄子： 石灰水が変化しなかったから、二酸化炭素ではないね。
 伸一： 図Ⅰのような気体の集め方ができたことや、BTB 溶液の色が変化しなかったことから、□□でもない判断できるよ。
 栄子： では、残る2種類の気体のどちらかだということだね。別の方法で気体の性質を調べて、はっきりさせようよ。

- (1) □□に入る気体の種類を化学式で書きなさい。
- (2) 下線部について、図Ⅳのように、ふろがま洗剤と湯の組み合わせで発生した気体に火のついた線香を入れると、線香は激しく燃えた。この気体の説明として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
 - ア 単体であり、空気中で火をつけると燃える。
 - イ 単体であり、ものを燃やすはたらきがある。
 - ウ 化合物であり、空気中で火をつけると燃える。
 - エ 化合物であり、ものを燃やすはたらきがある。

図Ⅳ



3 真由さんは、図Ⅰのような乾電池のいらない懐中電灯が、内部にあるコイルと磁石を使って電流を発生させることに興味をもち、次のような実験を行った。下の1～3の問いに答えなさい。

〔実験〕

図Ⅱのような回路をつくり、棒磁石のN極をコイルに近づけたときの検流計の指針の振れを調べた。

〔結果〕

検流計の指針は左に振れた。

- 結果から、棒磁石をコイルに近づけたとき、コイルに電流が流れたことがわかった。このとき流れた電流を何といいますか。
- 真由さんは、棒磁石をさらにコイルに近づけていき、棒磁石をコイルの中に入れた。棒磁石をコイルの中に入れたままにして、両方とも動かさなかったとき、電流は流れなかった。その理由について述べた次の文の に、適切な内容を入れなさい。

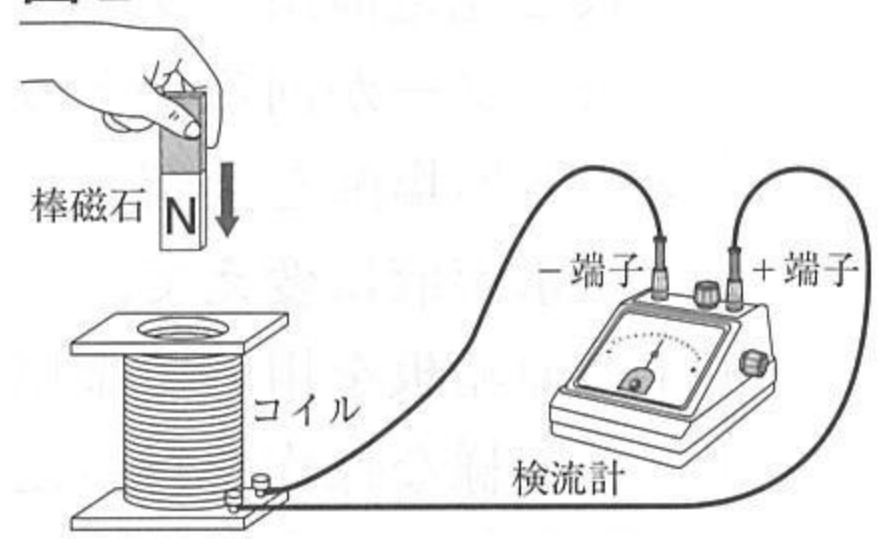
棒磁石とコイルの両方を静止させたとき、電流が流れなかったのは、コイルの中の からである。

- 真由さんは、この実験の後、図Ⅱの棒磁石の上下を逆にして動かし、発生する電流の強さや向きについて調べることにした。実験のときより、検流計の指針が大きく左に振れたのは、どの操作を行ったときか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
 ア S極を速くコイルに近づけた。 イ S極を速くコイルから遠ざけた。
 ウ S極をゆっくりコイルに近づけた。 エ S極をゆっくりコイルから遠ざけた。

図Ⅰ



図Ⅱ



4 雲のでき方を調べるために、次のような実験を行い、結果を表にまとめた。下の1、2の問いに答えなさい。

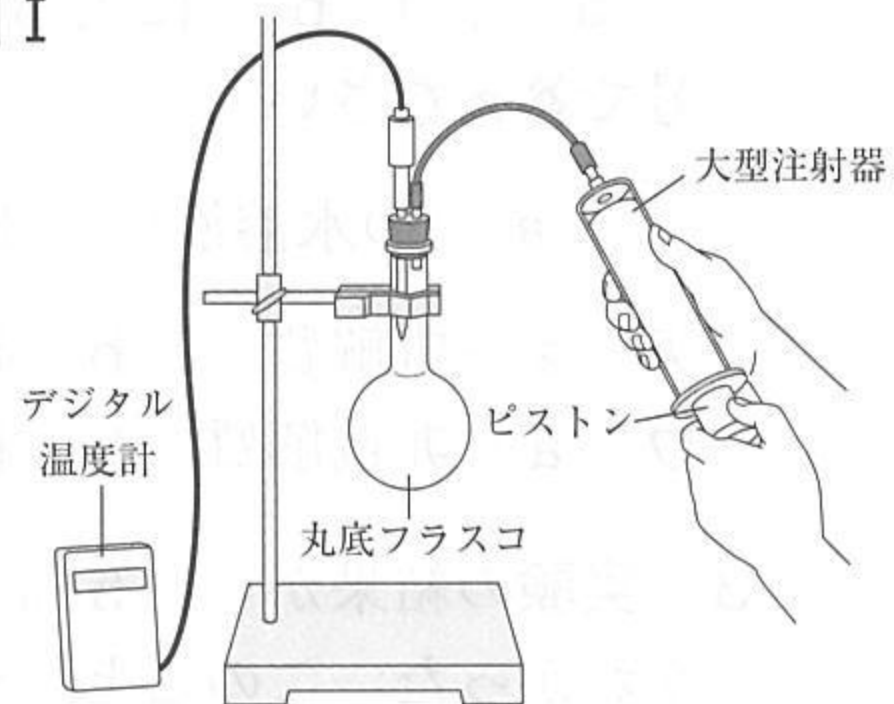
〔実験〕

- 丸底フラスコの内側をぬるま湯でぬらし、線香のけむりを少し入れた。
- 図Ⅰのような装置をつくり、ピストンをすばやく引いたり、押ししたりしたときのフラスコ内のようにと温度の変化を調べた。

表

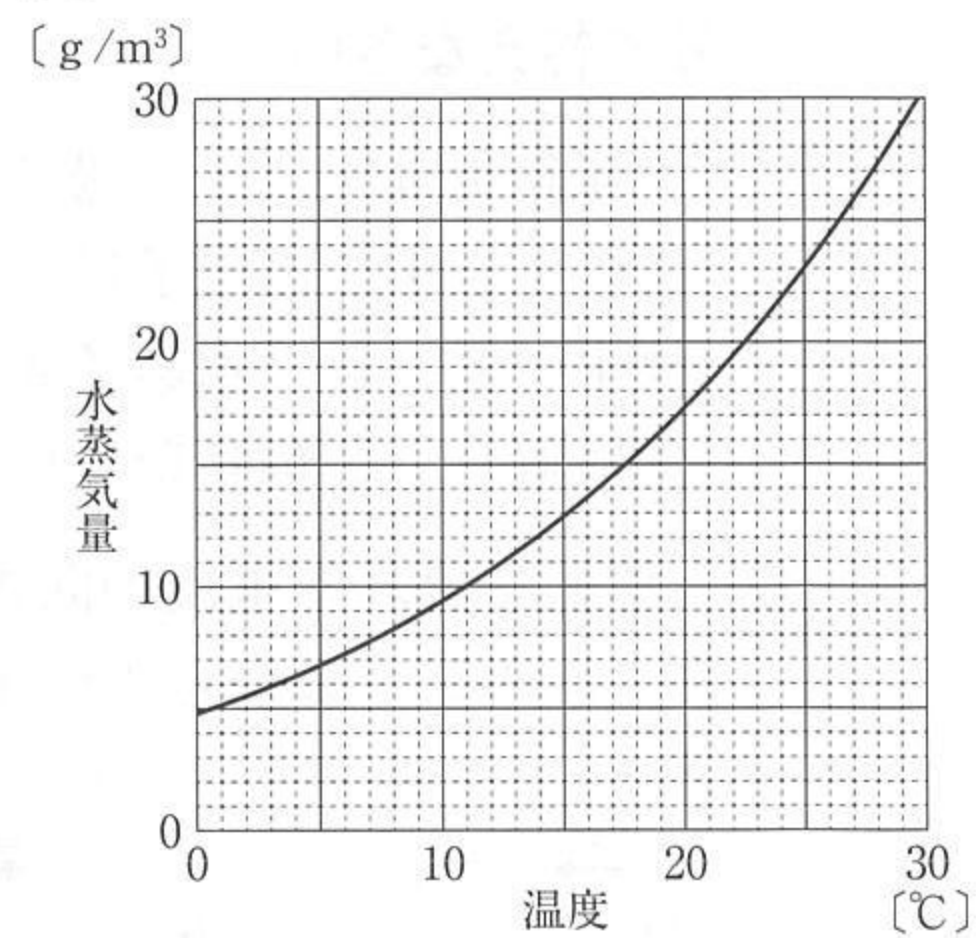
	フラスコ内のように	温度の変化
ピストンを引いたとき	くもりができた。	下がった。
ピストンを押したとき	くもりがなくなった。	上がった。

図Ⅰ



- 雲の発達は上昇気流と関係している。上昇気流が起こる所として、適切でないものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。
 ア 高気圧の中心付近
 イ 低気圧の中心付近
 ウ 温暖前線付近

図Ⅱ



- 次の文は、実験の結果と調べたことをもとに、雲のでき方についてまとめたものである。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

〔まとめ〕

実験の結果から、空気が ア すると温度が下がり、くもりができることがわかった。
 空気は上昇するとまわりの気圧が イ なるため ア する。そのため、上昇する空気の温度は下がり、やがて露点よりも低くなると雲ができる。

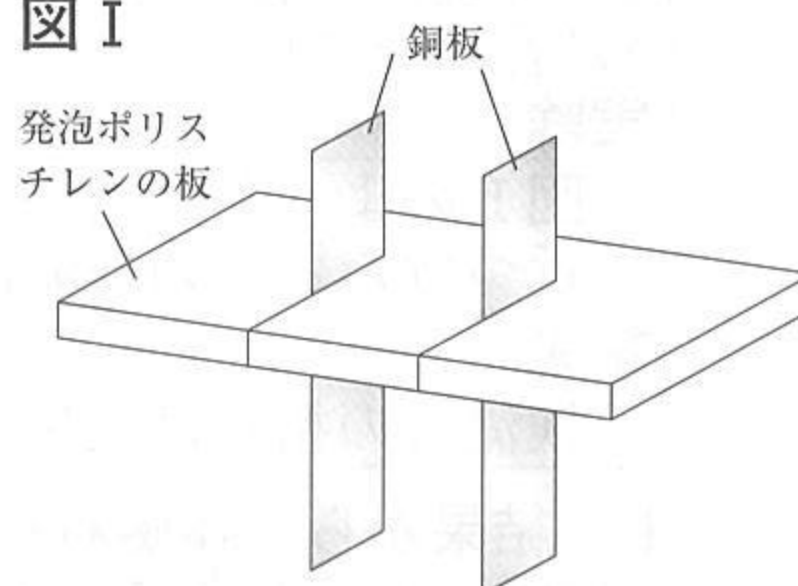
- ア , イ に適切な言葉を入れなさい。
- 下線部について、温度24℃、湿度70%の空気の露点はおよそ何℃と考えられるか。温度と飽和水蒸気量の関係をグラフに表した図Ⅱをもとに、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、空気1m³中にふくまれる水蒸気量は変化しないものとする。
 ア 10℃ イ 14℃ ウ 18℃ エ 22℃

- 5** 電池のしくみについて調べるために、次のような実験を行い、結果を表にまとめた。
下の1～3の問いに答えなさい。

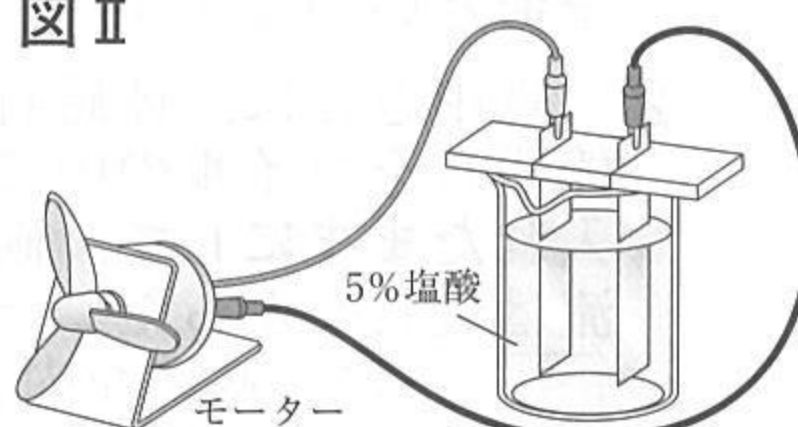
〔実験〕

- ① 図Ⅰのように、銅板を2枚、発泡ポリスチレンの板にはさんだ。
- ② 図Ⅱのように、5%塩酸に①の銅板をひたして、銅板と光電池用のプロペラつきモーターを導線でつなぎ、モーターが回るかどうかを調べた。
- ③ 5%塩酸を蒸留水、5%砂糖水、5%塩化ナトリウム水溶液に変えて、②の操作を行った。
- ④ 亜鉛板を用いて金属板の組み合わせを変え、①～③と同様な操作を行った。

図Ⅰ



図Ⅱ



表

	銅板と銅板	銅板と亜鉛板	亜鉛板と亜鉛板
5%塩酸	回らなかった。	回った。	回らなかった。
蒸留水	回らなかった。	回らなかった。	回らなかった。
5%砂糖水	回らなかった。	回らなかった。	回らなかった。
5%塩化ナトリウム水溶液	回らなかった。	回った。	回らなかった。

- 1 5%塩化ナトリウム水溶液を300 g つくるのに必要な水は何 g か、求めなさい。
- 2 次の文は、実験の結果をもとに、電池ができる条件についてまとめたものである。

a, b

 に入る適切な言葉の組み合わせを、下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

a の水溶液に b の金属を入れて導線でつなぐと、電池ができる。

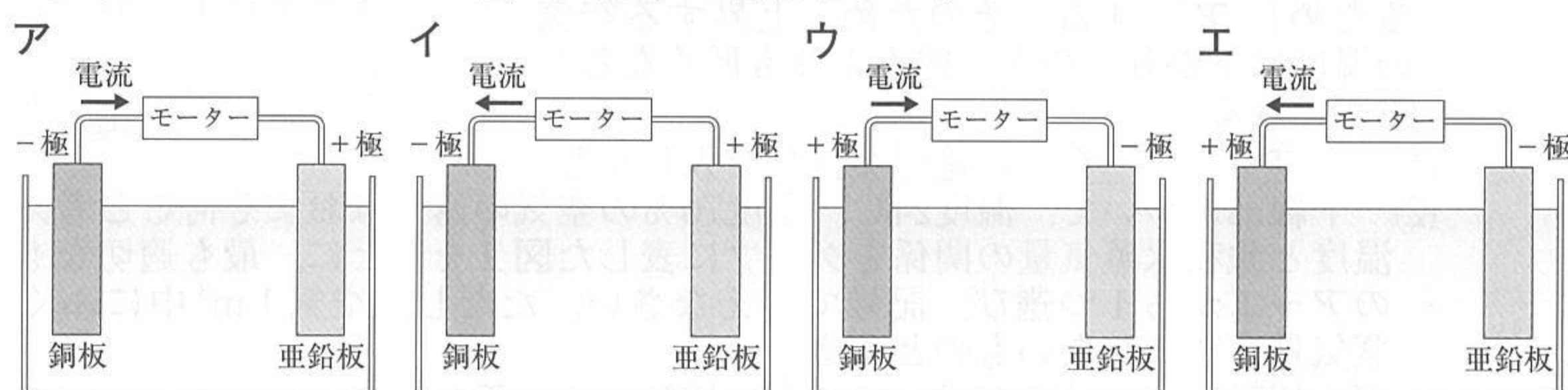
- ア a - 電解質 b - 同じ種類 イ a - 電解質 b - 2種類
 ウ a - 非電解質 b - 同じ種類 エ a - 非電解質 b - 2種類

- 3 実験の結果から、5%塩酸に銅板と亜鉛板をひたしたとき、モーターが回ったことがわかった。このことについて、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文は、モーターが回っているとき、電池の中で起きていることについて、調べてまとめたものである。①、②の()内の正しい方をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

亜鉛板は① (a 陽イオン b 陰イオン) となり、水溶液中にとけ出し、このとき生じた電子は、導線中を銅板に向かって流れる。銅板の表面では、水溶液中の② (c 水素イオン d 塩化物イオン) が導線から流れてくる電子を受け取り、2個結びついて気体となり銅板の表面から空気中に出ていく。

- (2) 導線を通る電流の向きと、金属板と電極の組み合わせを正しく表しているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



6 宮崎市に住む久志君は、月の満ち欠けに興味をもち、月の動きと見え方を調べることにした。次の1, 2の問いに答えなさい。

1 久志君は、月の形と位置の変化を調べるために、家の近くで、次のような観測を行った。下の(1)~(3)の問いに答えなさい。

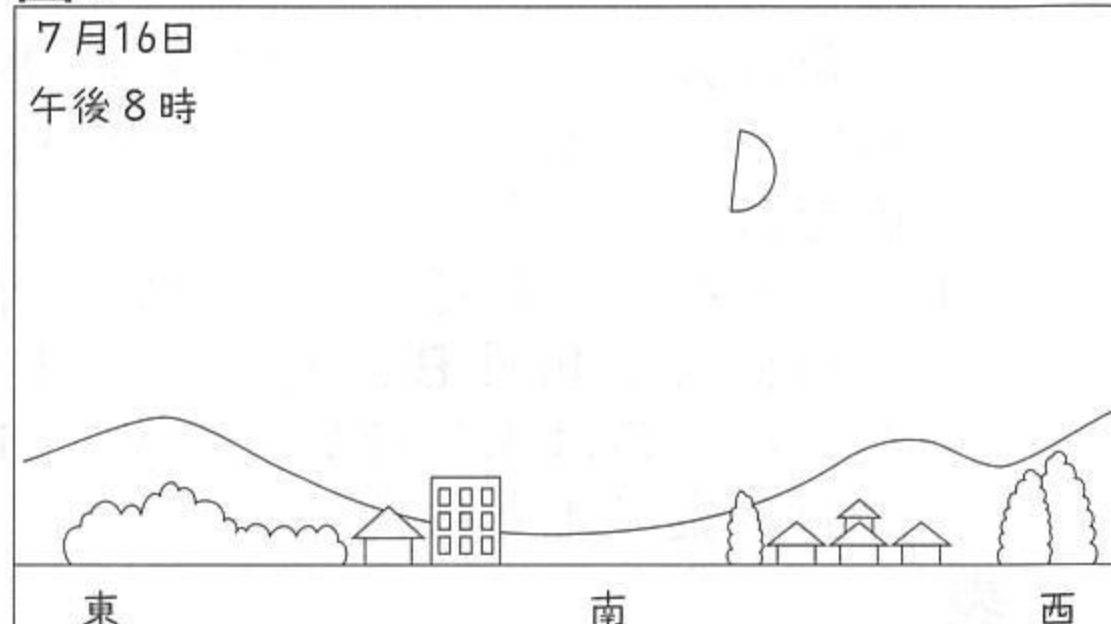
〔観測〕

- ① 観測場所として見晴らしのよい場所を選び、方位磁針で東西南北の方位を確認した。
- ② 南を向き、東から西までの地上の風景や建物を記録用紙にスケッチした。
- ③ 月の観測を行い、その形と位置、日時を記録用紙に記録した。
- ④ 1週間、同じ時刻に③の観測を続け、月の形と位置の変化を調べた。

(1) 月のように、惑星のまわりを公転している天体を何といいますか。

(2) 図Iは、久志君が観測をはじめた日の記録である。久志君がこの1時間後に、同じ場所から観測すると、月の見える位置は変化していた。その理由と1時間後の月の見える位置について、次のア~エから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

図I



ア 地球が東から西へ自転しているため、月が東に移動して見えた。

イ 地球が東から西へ自転しているため、月が西に移動して見えた。

ウ 地球が西から東へ自転しているため、月が東に移動して見えた。

エ 地球が西から東へ自転しているため、月が西に移動して見えた。

(3) 次の文は、久志君が観測の結果をまとめたものである。〔ア〕には三日月、満月、新月のいずれかを、〔イ〕には東、西、南、北のいずれかを入れなさい。

〔まとめ〕

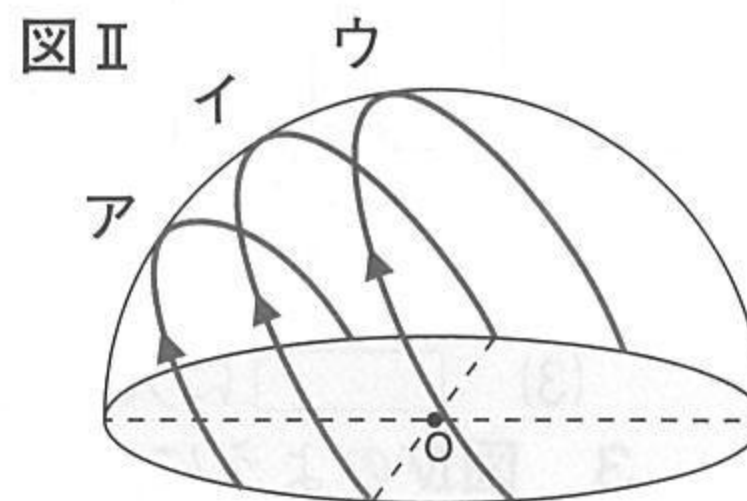
同じ時刻に観測を続けたところ、1週間後には、月の形は〔ア〕に近い形になり、月の見える位置は〔イ〕の空へ変わっていった。

2 右の記事を新聞で見つけた久志君は、記事の日の太陽の動きや日の入り後に見える月の位置と形について調べることにした。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

〔記事〕

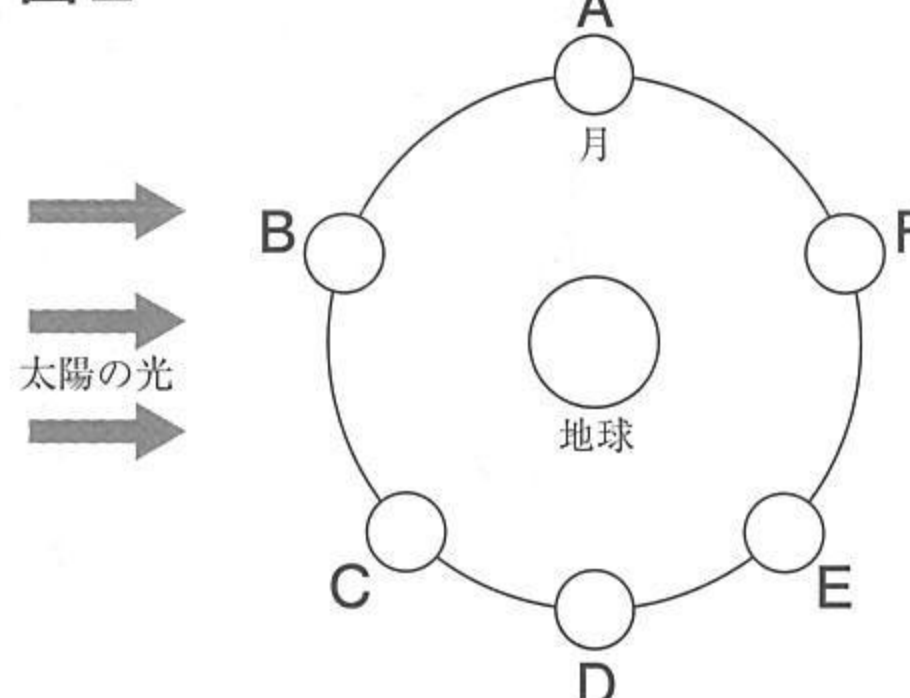
きょうのこよみ	
宮崎 (宮崎県)	
日の出	6:03
日の入り	18:10
月の出	20:33
月の入り	9:31

(1) 図IIのア~ウは、宮崎市における春分、夏至、秋分、冬至の日のいずれかの、太陽の動きを示したものである。この日の太陽の動きを示しているものとして最も適切なものを、ア~ウから1つ選び、記号で答えなさい。また、そのように判断した理由を、記事の内容と関連づけて簡潔に書きなさい。

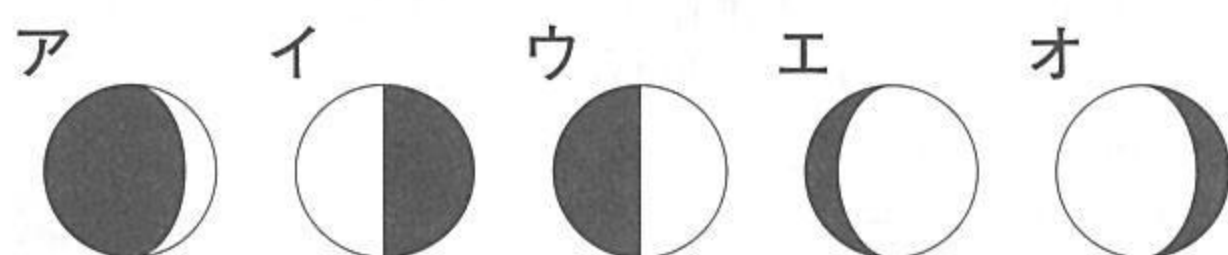


(2) 図IIIは、地球の北極側から見た、太陽・月・地球の位置関係を示したものである。この日の日の入り後に見られる月は、どの位置にあるか。最も適切な位置を、図IIIのA~Fから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、月は地球を中心とした円軌道上を、一定の速さで公転しているものとする。

図III



(3) この日の日の入り後に見られた月が、真南の空に見えるとき、月はどのような形に見えるか。最も適切なものを、次のア~オから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、黒い部分は太陽の光が当たっていない部分とする。

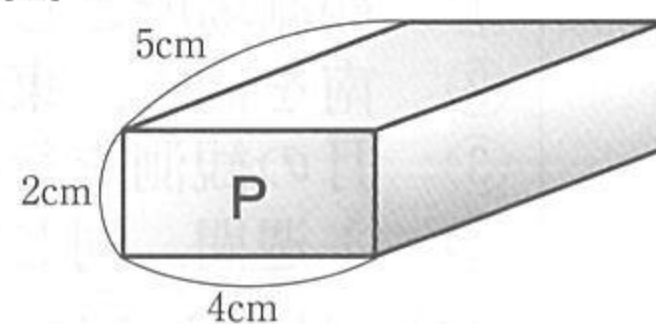


- 7 明子さんは、物体にはたらく力について調べるために、図Ⅰのような直方体の形をした、材質の異なる3つの角柱A～Cを使って、次のような実験を行った。下の1～4の問いに答えなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、まさつ力、糸の重さ、糸の体積は考えないものとする。また、角柱A～Cは、水中で変形しないものとする。

〔実験〕

- ① 図Ⅱのように、角柱AをP面が下になるように糸でつるして、空気中で重さをはかった。
- ② 図Ⅱの角柱Aを、P面が水面に平行になるようにゆっくり水に沈めていき、半分沈めたときのばねばかりの値を読みとった。
- ③ 角柱Aをさらに沈めていき、図Ⅲのように、全部水に沈めて、ビーカーの底につかない状態のときのばねばかりの値を読みとった。
- ④ ①～③をそれぞれ5回行い、平均の値を表にまとめた。
- ⑤ 角柱Aを角柱Bに変えて、①～④の操作を同様に行った。角柱Cは水に浮いたため、①の操作を5回行い、平均の値を表にまとめた。

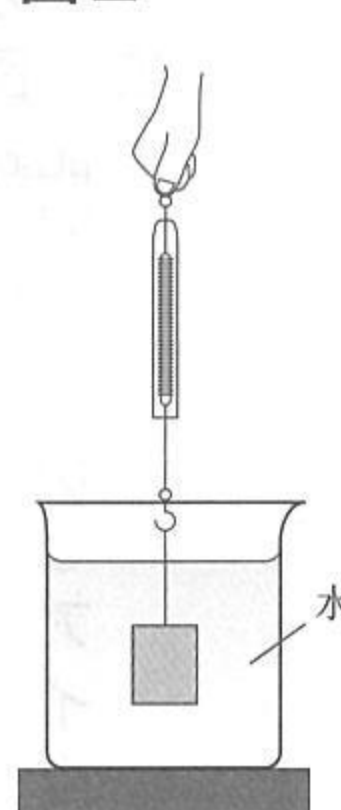
図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ



表

	角柱	空気中	半分水中	全部水中
ばねばかりの示す値 [N]	A	0.56	0.36	0.16
	B	1.05	0.85	0.65
	C	0.22	※	

※水に浮いたため、調べることができなかった。

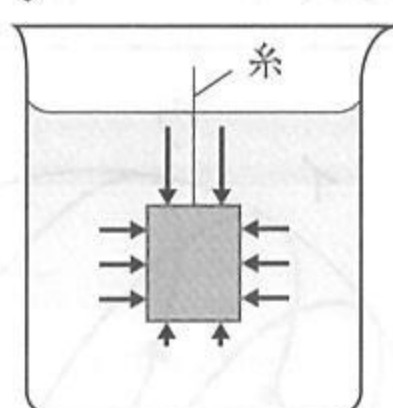
- 1 角柱Aを、図ⅠのP面が下になるように水平な机の上に置いたとき、机にはたらく圧力は何 N/m^2 か、求めなさい。
- 2 次の文は、明子さんが、図Ⅲのように、全部水中に沈めた角柱Aにはたらく水圧と浮力の関係について、まとめたものである。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

角柱Aを全部水中に沈めたとき、a 水中にある角柱Aには、四方八方からb 水圧によって生じる力がはたらく。同じ深さの地点であれば、水平方向にはたらく力は同じ大きさを向きが反対なので打ち消し合う。

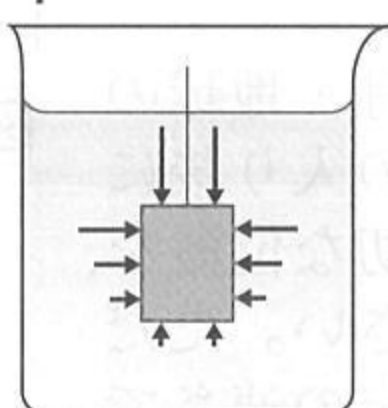
しかし、上面と下面にはたらく水圧の大きさは異なるため、この上面と下面にはたらく力の差によって、図Ⅲの角柱Aには Nの浮力がはたらく。

- (1) 下線部aの角柱Aにはたらく重力の大きさは何 N か、答えなさい。
- (2) 下線部bについて、図Ⅲの角柱Aにはたらく水圧のようすを、正しく表したものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、矢印の向きと長さは、それぞれの水圧がはたらく向きと大きさを表している。

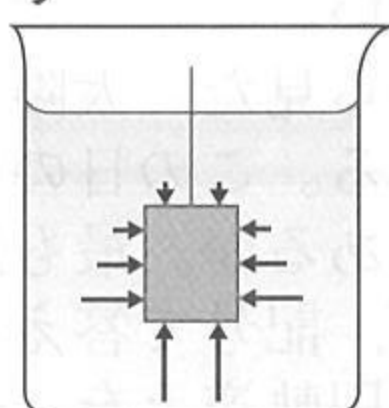
ア



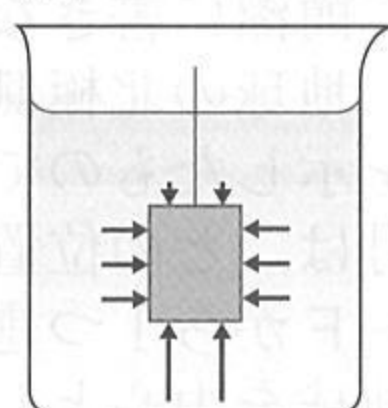
イ



ウ



エ



- (3) に入る適切な数値を答えなさい。

- 3 図Ⅳのように、角柱Cとばねばかりをつないでいる糸を、水を入れたビーカーの底に固定した滑車を通して、水中で角柱Cを静止させた。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) このとき、ばねばかりの目盛りは何 N を示していると考えられるか、求めなさい。

- (2) 角柱Cとばねばかりをつないでいる糸を切ると、角柱Cは浮かんでいき、水に浮いた状態で静止した。この静止した角柱Cにはたらく重力の大きさ F_1 と浮力の大きさ F_2 の関係について、次のア～ウから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア $F_1 = F_2$ イ $F_1 > F_2$ ウ $F_1 < F_2$

- 4 実験の結果から、物体にはたらく浮力の大きさは、物体の体積や重さと、それぞれどのような関係になっていることがわかるか。簡潔に書きなさい。

図Ⅳ

