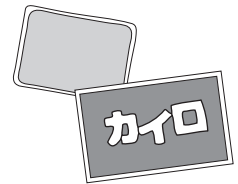


■ 太一さんは、市販の化学かいろが、鉄が酸素と結びつく反応を利用したものであることを知り、科学的に探究して実験ノートにまとめました。

(1)から(4)までの各問いに答えなさい。



実験ノート

課題

かいろの反応について調べよう。

【実験 1】

- ① 図 1 のような装置をつくり、かいろの温度や水面の高さの変化を調べる。また、かいろの反応が止まった後、ペットボトルのふたをはずし、火のついた線香をペットボトルの中に入れる。
- ② ①の後、ペットボトルをとり去り、かいろの温度の変化を調べる。

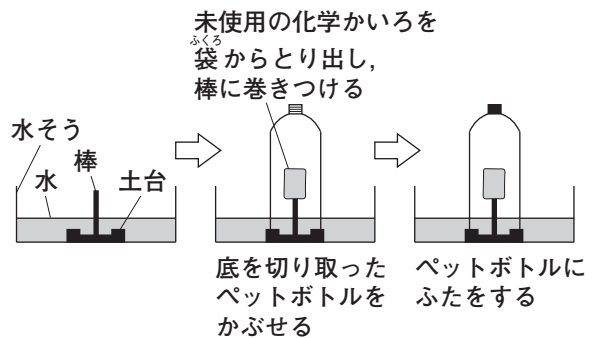


図 1

【結果】

- ペットボトルにふたをしてしばらくすると、かいろの温度が上昇し、また、ペットボトル内の水面が少しずつ上昇した。6 時間後には、水面の上昇は止まっており、かいろの温度は室温にもどっていた。また、ペットボトル内に入れた線香の火はすぐに消えた。
- ②で、かいろの温度は再び上昇した。

【考察】

ペットボトル内でかいろの反応が止まったのは、ペットボトル内の X からであるといえる。

【新たな疑問】

かいろは空気と十分にふれて使用していても、やがて熱が発生しなくなる。鉄が酸素と結びつく量には限界があるのだろうか。

(1) 鉄と酸素の反応のように、熱が発生してまわりの温度が上がる反応の例として適切なものを、次のアからエまでの中から 2 つ選びなさい。

- ア 水酸化バリウムと塩化アンモニウムが反応して、アンモニアができる。
- イ 酸化カルシウムと水が反応して、水酸化カルシウムができる。
- ウ 炭酸水素ナトリウムとクエン酸が反応して、二酸化炭素ができる。
- エ 鉄と硫黄が反応して、硫化鉄ができる。

イ	エ
---	---

(2) X に適する言葉を書きなさい。

鉄と結びつく酸素がなくなった

実験ノートの続き

課題

一定量の金属と結びつく酸素の質量には限界があるだろうか。

【実験2】

- ① けずり状のマグネシウム 1.5g をステンレス皿に入れる。
- ② ステンレス皿内の物質をうすく広げて、図2の装置で5分間加熱した後、ステンレス皿全体の質量をはかる。
- ③ ②ではかった質量が一定の値になるまで、②をくり返す。
- ④ 次に、銅の粉末 1.2g についても同じ実験を行う。

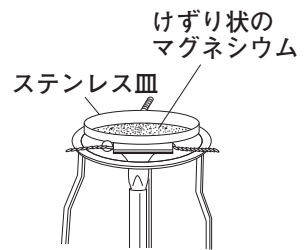


図2

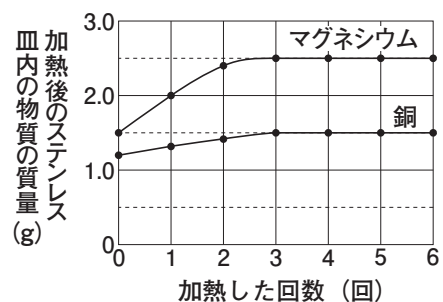
【結果】

マグネシウムについて

加熱した回数 (回)	1	2	3	4	5	6
加熱後のステンレス皿内の物質の質量 (g)	2.0	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5

銅について

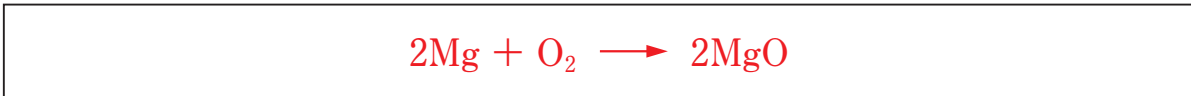
加熱した回数 (回)	1	2	3	4	5	6
加熱後のステンレス皿内の物質の質量 (g)	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5



【考察】

- 一定量の金属と結びつく酸素の質量には限界があるといえる。
- それぞれの金属と酸素を完全に反応させたとき、マグネシウムと酸素の質量の比と、銅と酸素の質量の比は Y といえる。

- (3) 【実験2】で、ステンレス皿内でマグネシウムを加熱したときの化学変化を表す化学反応式を書きなさい。



- (4) Y に適する語句を、下のア、イから1つ選びなさい。また、【実験2】で、マグネシウムと酸素を完全に反応させたとき、マグネシウム 1.5g と結びついた酸素の質量は何 g か、求めなさい。

ア 同じである イ 異なる

Y	イ	質量	1.0	g
---	---	----	-----	---

- 真美さんと健太さんは、静電気に興味をもち、科学的に探究して実験ノートにまとめました。
 (1)から(3)までの各問いに答えなさい。

静電気について話し合う場面

真美：静電気は、わたしたちの生活の中でたくさん利用されているのよね。

健太：たしか、ほこりを取り除くハタキや、ラップがお皿にぴったりとくっつくのは、静電気によってはたらく力を利用しているって聞いたよ。

真美：理科の授業で、コピー機で紙に印刷する

ときにも、静電気によってはたらく力が利用されていると、先生が話していたわ。静電気は、ちがう種類の物質をたがいに摩擦させると物体にたまることも学習したね。

健太：静電気によって、どのような力がはたらくのかな。実験をして調べてみよう。



レポート 1

課題

静電気によって、どのような力がはたらくのだろうか。

【実験】

- ① ストロー 2 本をティッシュペーパーで摩擦し、摩擦したストローを A、B とする。
- ② 図 1 のように、ストロー A を、こすっていないストローの上に画びょうを使って水平にとめ、摩擦に使ったティッシュペーパーをストロー A に近づける。
- ③ 図 2 のように、ストロー B を、水平にとりつけたストロー A に近づける。

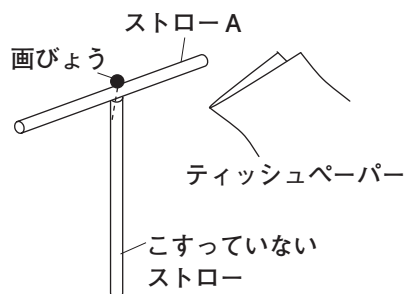


図 1

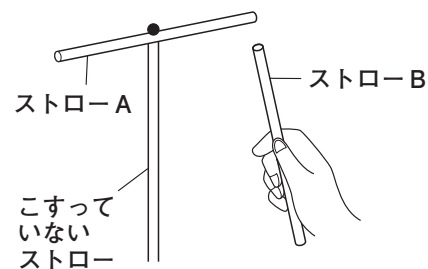


図 2

【結果】

- 【実験】の②では、ストロー A とティッシュペーパーは引き合った。
- 【実験】の③では、ストロー A とストロー B はしりぞけ合った。

【考察】

- ストローAとティッシュペーパーは **X** 種類の電気を帯び、引き合う力がはたらいたといえる。
- ストローAとストローBは **Y** 種類の電気を帯び、しりぞけ合う力がはたらいたといえる。

【新たな疑問】

静電気が移動すると、電流と同じはたらきをするのだろうか。

- (1) **【考察】** の **X** , **Y** に適するものを、それぞれ下のア, イから1つ選びなさい。

X	ア	同じ	イ	異なる
Y	ア	同じ	イ	異なる

X	イ	Y	ア
---	---	---	---

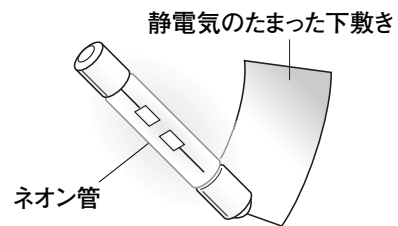
レポート2

【新たな課題】

静電気のたまった下敷きしたじにネオン管をふれさせると、ネオン管は光るだろうか。

【新たな実験】

- ① かわいたセーターで下敷きをこする。
- ② うす暗い部屋の中で、**図3**のように、下敷きにネオン管をふれさせる。



【結果】

ネオン管は一瞬いっしゅん光って消えた。

【考察】

静電気が移動すると、電流のはたらきをするといえる。

- (2) 上の**【新たな実験】**と同じしくみで起こる現象を、下のアからエまでの中から2つ選びなさい。

- ア 雲と地上の間で雷かみなりが発生する。
- イ 髪かみの毛を下敷きでこすると、髪の毛が逆立つ。
- ウ ポリエチレンのひもを2つに折ってこすると、ひもが開く。
- エ ドアのノブに手をふれると、バチッと音がする。

ア	エ
---	---

- (3) 下線部について、ネオン管は光り続けることなく、一瞬だけ光ったのはなぜですか。「静電気」、「移動」という2つの語句を用いて書きなさい。

たまっていたすべての静電気がすぐに移動したから。

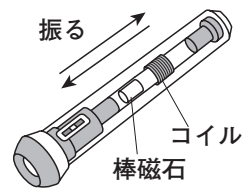
■ 電流と磁界を利用した道具や乗り物について、理科の授業で科学的に探究して実験ノートにまとめました。

(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

実験ノート

【乾電池のいない懐中電灯】

- この懐中電灯は内部にコイルと磁石があり、懐中電灯を振ると電流が発生して、内部のコンデンサーに電気がたまる。
- コイルの中を棒磁石が行き来する間、異なる向きの電流が流れるが、コンデンサーには一定の方向に電流が流れるしくみになっている。

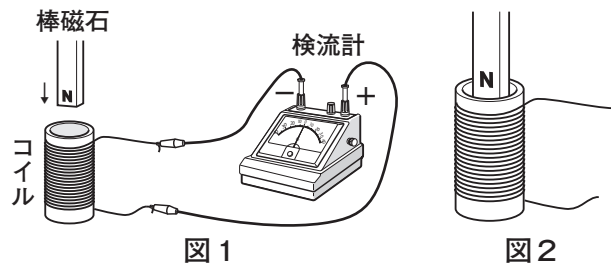


課題

コイルと棒磁石によって電流が発生するしくみを調べよう。

【実験 1】

- ① 検流計とコイルをつなぎ、図1のようにN極を下にした棒磁石をコイルに近づける。
- ② ①の後、図2のように、コイルの中に棒磁石が入った状態で静止させる。
- ③ ②の後、棒磁石を上を動かしてコイルからぬく。



【結果 1】

- ①のとき、電流が発生し、検流計の針が一端子側に振れた。
- ②のとき、①で一端子側に振れていた針が **X**。
- ③のとき、電流が発生し、検流計の針が+端子側に振れた。

(1) 【結果 1】の **X** に適する言葉を、下のアからエまでの中から 1 つ選びなさい。

- ア そのまま静止した
- イ 0 に戻り、静止した
- ウ +端子側に振れ、静止した
- エ +端子側に振れ、その間を往復し続けた

イ

(2) 下線部について、図3のように棒磁石のN極がコイルに近づくと同じ向きにコイルに電流が流れるものとして適切なものを、下のアからウまでの中から 1 つ選びなさい。

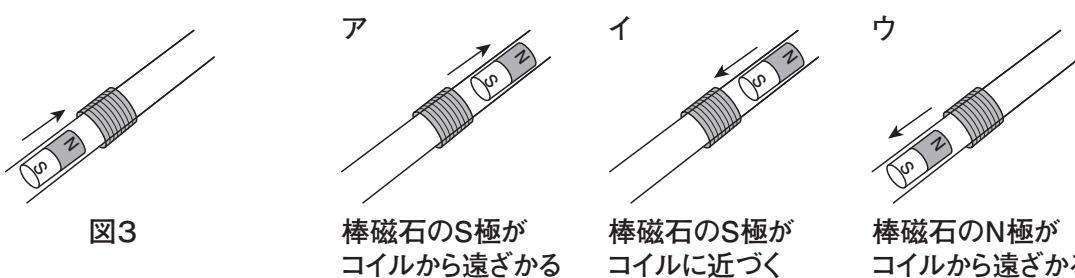


図3

ア 棒磁石のS極がコイルから遠ざかる

イ 棒磁石のS極がコイルに近づく

ウ 棒磁石のN極がコイルから遠ざかる

イ

実験ノートの続き

【リニアモーター】

リニアモーターとは、電流が磁界から受ける力を利用して、電気を直線的な動力に変える装置である。

課題

リニアモーターのしくみを理解しよう。

【実験2】

- ① 図4のような装置をつくり、スイッチを入れて回路に電圧を加え、アルミニウムのパイプに電流を流し、パイプの動き方を調べる。
- ② 電熱線Aを電熱線Bに変えて、①と同じ大きさの電圧で同様の操作を行う。

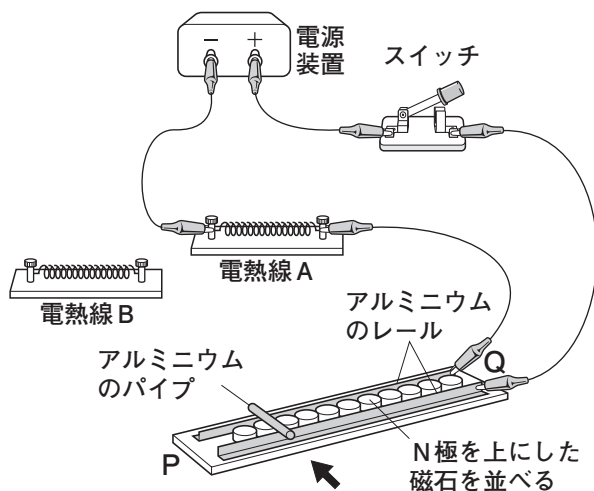
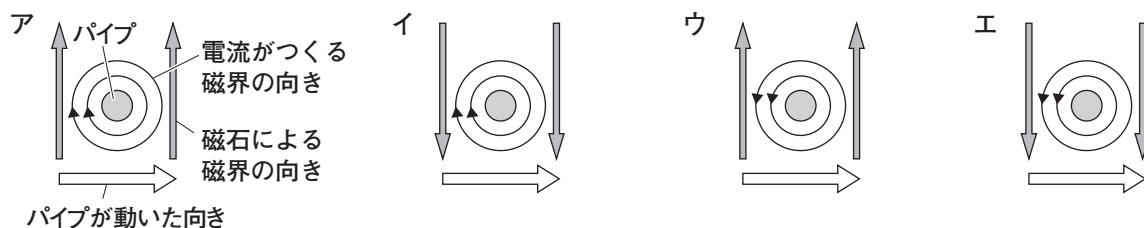


図4

【結果2】

- ①, ②で、いずれもパイプがPからQの向きに動いた。
- ②のとき、①よりもパイプが速く動いた。

(3) 【実験2】の①で、パイプを流れる電流がつくる磁界の向き、磁石による磁界の向きを表しているものとして最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。ただし、下の図は、図4の矢印(➡)の向きから見たものです。



ア

(4) 【実験2】の②で、下線部のようにパイプが速く動いたのは、電熱線Aを電熱線Bに変えたことでパイプに大きな力がはたらいたためです。パイプに大きな力がはたらいたのはなぜですか。その理由を書きなさい。

パイプに流れる電流が大きくなったから。

■ サッカーの試合を見ていた直人さんと陽子さんは、選手がボールや他の選手の動きに素早く反応してプレーするようすを見て、刺激を受けてから反応するまでの時間に興味をもち、科学的に探究してレポートにまとめました。



(1)と(2)の各問いに答えなさい。

レポート 1

課題

ヒトは刺激を受けてから反応するまでに、どれくらいの時間がかかるのだろうか。

【実験】

- ① 図1のように、A、Bの2人1組になり、Aの人はものさしの上部をつかみ、Bの人はものさしにふれないように0の目盛りのところに指をあわせる。
- ② Aの人がものさしをはなし、Bの人はものさしが落ち始めるのを見たら、図2のようにものさしをつかむ。このとき、ものさしが落ちた距離を測定する。
- ③ ①、②の操作を5回行う。

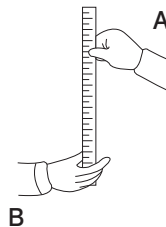


図1

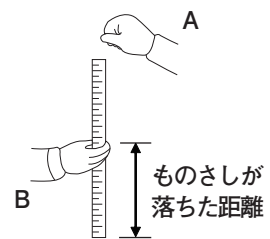


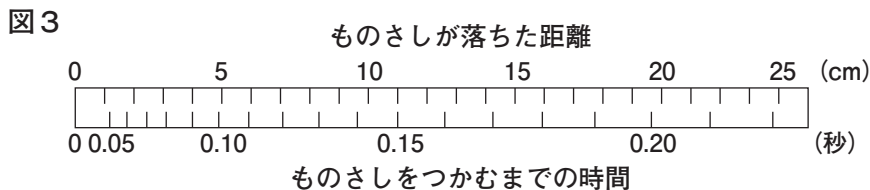
図2

【結果】

回数 [回]	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均
ものさしが落ちた距離 [cm]	18.4	17.6	18.0	17.7	17.3	17.8

【考察】

図3は、ものさしが落ちた距離ともものさしをつかむまでにかかった時間との関係である。



5回の記録の平均と図3から、ものさしが落ちるのを見てからつかむまでの時間は、およそ 秒であるといえる。

【新たな疑問】

刺激や反応の種類によって、反応するまでの時間は変わるのだろうか。

(1) 【考察】の に適する数値を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 0.16 イ 0.17 ウ 0.18 エ 0.19

エ

レポート2

課題

刺激や反応の種類によって、反応するまでの時間は変わるのだろうか。

【実験1】

- ① 画面に適当な間隔でT, K, S, Mのいずれかの文字が表示される図4のようなコンピュータを用意する。
- ② コンピュータの画面に文字が表示されたら、すぐにマウスをクリックする。このとき、文字が表示されてからマウスをクリックするまでにかかった時間がコンピュータの画面上に表示されるので、これを記録する。
- ③ ②の操作を5回行う。

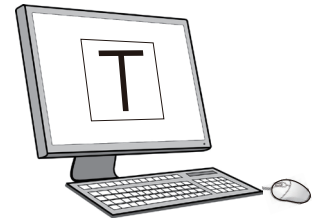


図4

【実験2】

- ① 【実験1】と同じコンピュータを用意する。
- ② マウスをクリックするのはMの文字が画面上に表示された場合のみとし、他の文字が表示された場合はクリックしないこととして、①と同じ操作を5回行う。

【結果】

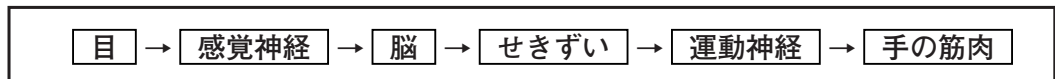
- 【実験1】の5回の記録の平均は0.31秒であった。
- 【実験2】の5回の記録の平均は0.65秒であった。

【考察】

【実験1】より【実験2】のほうが、刺激を受けとってから反応が起こるまでの時間が長かったことから、刺激や反応の種類によって、反応するまでの時間は変わるといえる。

図5は、コンピュータの画面から出る光の刺激を目で受けとってからマウスをクリックするという反応が起こるまでの間、刺激や反応の信号が伝わる経路を模式的に表したものです。

図5



- (2) 【考察】の下線部のようになった理由を、図5の中の語句を用いて、書きなさい。

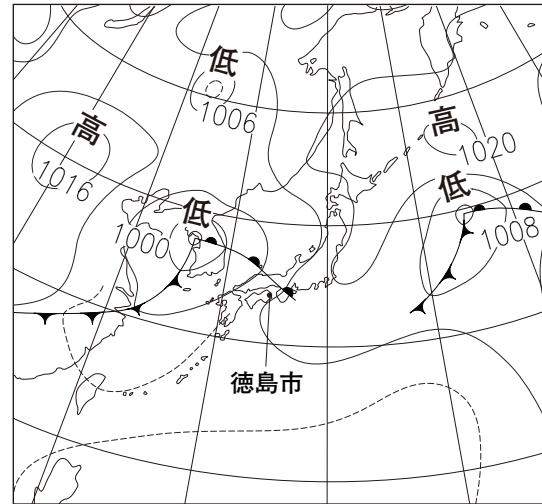
実験2のほうが、脳で刺激を感じ、判断して命令を出すまでに、時間がかかるから。

- 早紀さんは、徳島県内の気象情報を伝えるテレビ番組を見て、科学的に探究しました。
 (1)から(4)までの各問いに答えなさい。

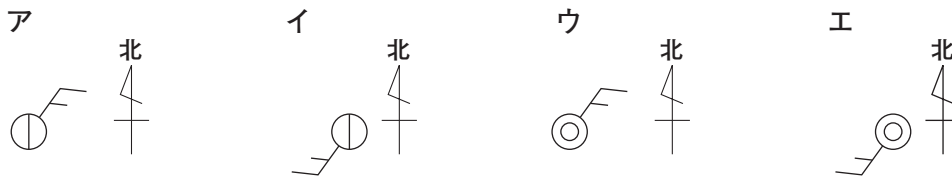
気象情報を伝えるテレビ番組の内容

右の図は、本日午前9時の日本付近の天気図です。このときの徳島市の天気はくもりで、南西からおだやかな風が吹いていました。現在は、……………。

明日の午前9時ごろには、徳島県全域を 前線が通過する見込みで、徳島県内では、 雨が降ることが予想されます。



- (1) 下線部について、この日の徳島市の午前9時の風力は2でした。この日の徳島市の午前9時の天気を天気図に使われる記号で正しく表したものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。



- (2) , に適する語句を、それぞれ下のア、イから1つ選びなさい。

X	ア 温暖	イ 寒冷
Y	ア 短時間に強い	イ 長時間にわたり弱い

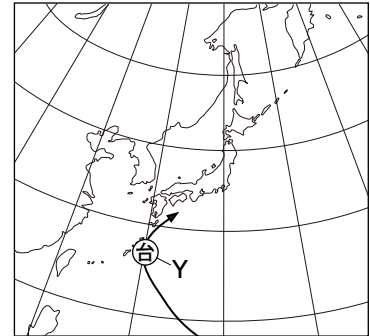
X Y

数日後、日本列島の南の海上で台風が発生し、日本列島に接近しました。そのことを知った早紀さんは、台風について理科で学習したことを振り返ったり、インターネットで台風の情報を集めたりしました。

台風に関すること

【理科で学習したこと】

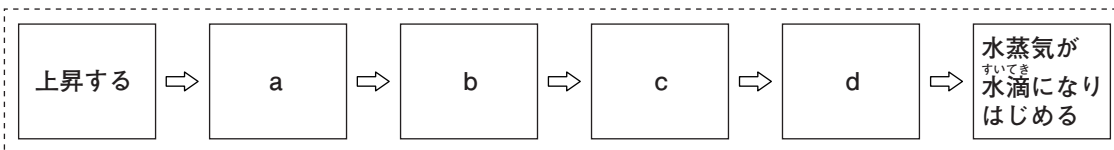
- 台風は、夏から秋にかけて、熱帯地方のあたたかい海上で発生し、北上して日本列島に近づく。
- 台風を中心に向かって強い風が吹き込んで、① 激しい上昇気流を生じるため、鉛直方向に雲が発達する。
- 台風による強風や大雨により、建物や農作物の被害、洪水や土砂くずれの発生など、さまざまな災害が起きる。



【インターネットで集めた情報】

台風は日本列島の南の海上で発生し、北西の方向に進んできたが、② 右の図の位置で北東の方向に進路を変えた。

- (3) 下線部①について、早紀さんは、空気が上昇して雲ができるしくみについて、ノートにまとめました。下の図は、空気が上昇して雲ができる過程を表したものであり、図中の a, b, c, d には、下のアからエまでのいずれかが入ります。b と c に適するものを、それぞれアからエまでの中から1つ選びなさい。



- ア 膨張する
- イ 露点に達する
- ウ 温度が下がる
- エ 周りの気圧が低くなる

b	ア	c	ウ
---	---	---	---

- (4) 下線部②について、台風が北東の方向に進路を変えた理由を、中緯度地域の上空に吹いている風の名称を用いて書きなさい。

偏西風の影響を受けたから。

- 健太さんが、和室にある机の上に重い花びんを置いたところ、机の脚^{あし}によって畳^{たたみ}の表面がへこんでしまいました。健太さんは、机の脚の下に板^いを敷くと、畳の表面がへこむのを防ぐことができると知り、そのしくみについて調べるため、科学的に探究し、レポートにまとめました。

(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

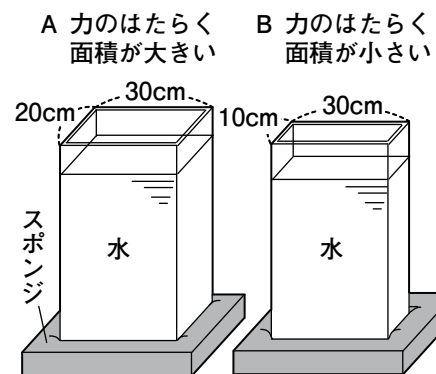
レポート 1

課題

スポンジに力を加えたとき、スポンジのへこみ方は、面に加わる力の大きさや力のはたらく面積とどのような関係があるのだろうか。

【実験】

直方体の形をした、ともに質量 100g の容器 A、B を同じ材質のスポンジの上に置き、それぞれの容器の中に入れる水の質量を変えながら、スポンジのへこみ方を調べる。



【結果】

容器に入れた水の質量 (g)		25	50	75	100
スポンジのへこみ (cm)	A	0.25	0.30	0.35	0.40
	B	0.50	0.60	0.70	0.80

【考察】

- 同じ容器を使って、力のはたらく面積を同じにしたとき、面に加わる力が **W** ほど、スポンジのへこみは大きくなるといえる。
- 容器 A、B に同じ質量の水を入れて、面に加わる力を同じにしたとき、力のはたらく面積が **X** ほど、スポンジのへこみが大きくなるといえる。

- (1) 【考察】の **W** , **X** に適するものを、それぞれ下のア、イから 1 つ選びなさい。

ア 大きい

イ 小さい

W	ア	X	イ
---	---	---	---

レポート 2

【花びんを置いた机の脚が畳に加える圧力】

- 4本の脚のある机の中央に花びんが置いてある。
- 机の脚の底面はいずれも正方形で、1本の脚の底面積は 20cm^2 であり、4本の脚に均等に重さがかかっている。

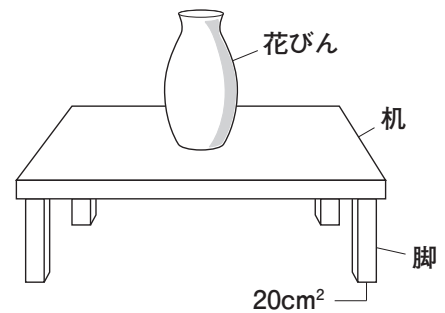


図 1

【畳の表面がへこむのを防ぐ方法】

机の脚の下に板を敷くと、 なるので、畳の表面がへこむのを防ぐことができる。図2のような、縦の長さが 10cm 、横の長さが cm の長方形の板を机のそれぞれの脚の下に敷くことで、床が受ける圧力の大きさは図1のときの4分の1になり、畳の表面はへこまなかった。ただし、板の重さは考えないものとする。

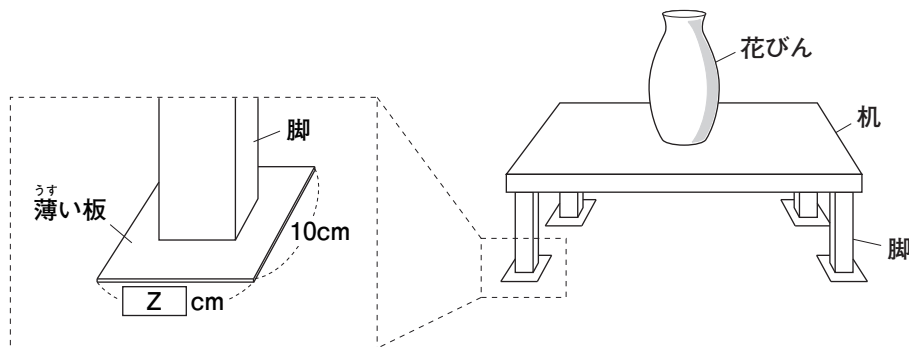


図 2

- (2) に適する言葉を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 畳の表面に加わる力が大きく
- イ 畳の表面に加わる力が小さく
- ウ 力のはたらく面積が大きく
- エ 力のはたらく面積が小さく

ウ

- (3) に適する数値を書きなさい。ただし、板の重さは考えないものとする。

8 cm