

中学校 理科問題

1 アルミニウムと塩酸を混ぜると、気体が発生します。混ぜる塩酸の体積を変え、発生する気体の体積がどのように変わるか調べるために、次の実験を行いました。あとの問いに答えなさい。ただし、発生する気体の体積はすべて同じ条件で調べます。

実験 3つの試験管 A, B, C に同じ濃さの塩酸を 20cm^3 , 40cm^3 , 120cm^3 ずつ入れました。そして、アルミニウム 0.6g をそれぞれの試験管に加え、発生した気体の体積を調べました。実験の結果を棒グラフにすると、図1のようになりました。

気体が発生しなくなったとき、試験管の中を観察すると、試験管 A, B にはアルミニウムが残っていました。

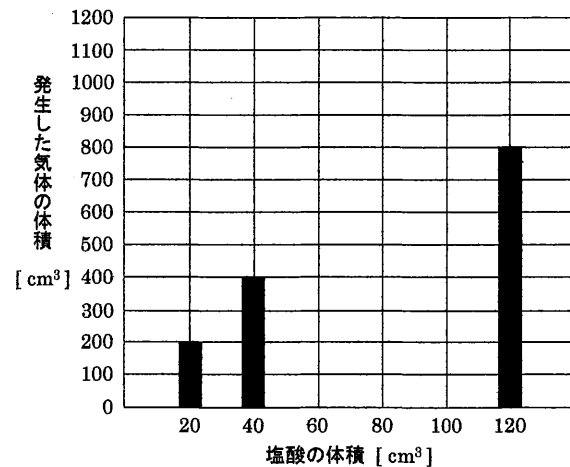


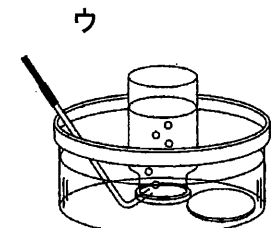
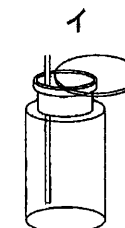
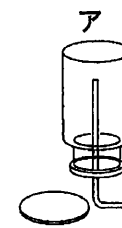
図 1

問1 塩酸は何性ですか。次のア～ウから適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 酸性 イ 中性 ウ アルカリ性

問2 発生した気体について、次の問いに答えなさい。

- (1) この気体は何ですか。漢字で答えなさい。
 (2) この気体を集める方法は、酸素を集める方法と同じです。この気体を集める方法として、最も適当なものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。



(3) この実験では塩酸を使用しました。塩酸のかわりに別の水よう液を使ってもこの気体を発生させることができます。その水よう液として、適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア アンモニア水 イ 過酸化水素水 ウ 水酸化ナトリウム水よう液
 エ 食塩水

問3 実験と同じ濃さの塩酸を、3つの試験管に 60cm^3 , 80cm^3 , 100cm^3 ずつ入れ、アルミニウム 0.6g をそれぞれの試験管に加え、発生した気体の体積を調べました。それぞれの結果を棒グラフにして図1にかき加えると、どのようになると考えられますか。解答らんの図に棒グラフをかき入れなさい。

問4 問3のグラフから、アルミニウム 0.6g を塩酸 50cm^3 に加えたときに発生する気体の体積は、何 cm^3 であると考えられますか。次のア～エから最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 400 イ 500 ウ 600 エ 800

問5 問3のグラフから、気体が発生し終わった後アルミニウムが残らないのは、少なくとも塩酸を何 cm^3 混ぜたときであると考えられますか。次のア～エから最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 60 イ 80 ウ 100 エ 120

問6 実験後の試験管 C の上ずみ液と塩酸をそれぞれ別の蒸発皿にとって加熱しました。十分に加熱した後の蒸発皿のようすはどうなりますか。最も適当なものを次のア～エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

- ア アルミニウムが残った。
 イ 塩酸が残った。
 ウ アルミニウムでも塩酸でもないものが残った。
 エ 何も残らなかった。

2 次の I, II の問いに答えなさい。

I 地球にはたくさんの種類の生き物が暮らしていますが、こん虫はその中で最も種類が多いといわれています。こん虫は地球上のさまざまな場所にすんでおり、種類によって食べ物も違っていますが、こん虫のからだのつくりや育ち方には一定の決まりがあることがわかっています。

問1 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

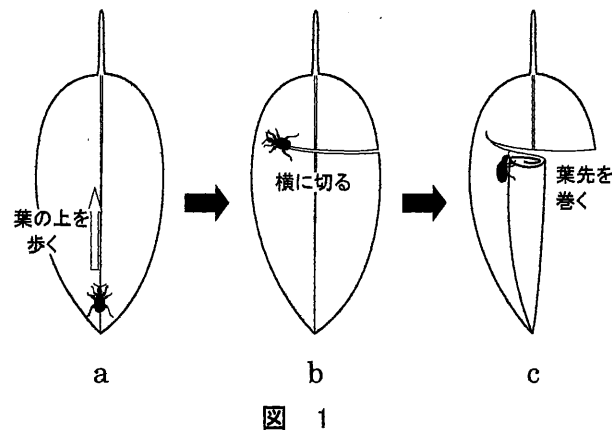
こん虫のからだは[1], [2], [3]の部分に分かれています。[1]には触角があり、[2]には[4]本のあしがあります。また、卵から成虫になるまでの間に[5]になるものとならないものがあります。

- (1) [1]～[5]にあてはまる語や数を答えなさい。
- (2) 下線部について、チョウ、トンボ、アリ、バッタ、カブトムシのうち、[5]にならないものをすべて答えなさい。

問2 クモはこん虫に似ていますがこん虫ではありません。その理由を2つ答えなさい。

II 春から初夏にかけて林の中を歩いていると、葉っぱの巻かれた筒のようなものが地面に落ちていることがあります。これは、オトシブミという小さなこん虫が葉を何重にも巻いて作ったもので、オトシブミの「ゆりかご」とよばれています。中には卵が1個生み付けられており、卵からふ化した幼虫は成虫になるまでここで暮らします。ちなみに、ゆりかごの葉の巻かれているようすが、あたかも昔の文(巻きものになった手紙のこと)のようだということから、このこん虫のことを「オトシブミ」とよぶようになりました。

ゆりかごは次のようにして作られます。まず、オトシブミは葉の先から葉の上の真ん中を歩き(図1-a)、適当な位置に来ると葉のふちまで移動し、そこから葉を横に切っていきます(図1-b)。その後切ったところから葉先の部分をくるくると巻いてゆき、ゆりかごを作ります(図1-c)。ゆりかごは外敵か



ら卵や幼虫を守る役目のほかに、幼虫のえさにもなるため、十分な大きさが必要になります。そのため、オトシブミは葉の大きさをはかって、切る位置を決めます。では、オトシブミは、どのようにして葉の大きさや切れ目を入れる位置を決めているのでしょうか。それを調べるために、次の実験1, 2を行いました。

実験1 図2のような①～⑦の形をした葉を用意し、それぞれの葉でオトシブミにゆりかごを作らせ、それぞれについて、葉の長さ、および葉の面積と、オトシブミが葉先から切れ目を入れる位置までの葉の真ん中を歩いた距離の関係を調べました。表1はその結果を表したものです。なお、葉①～⑤は、葉の大きさは違っていますが、形はすべて同じものです。

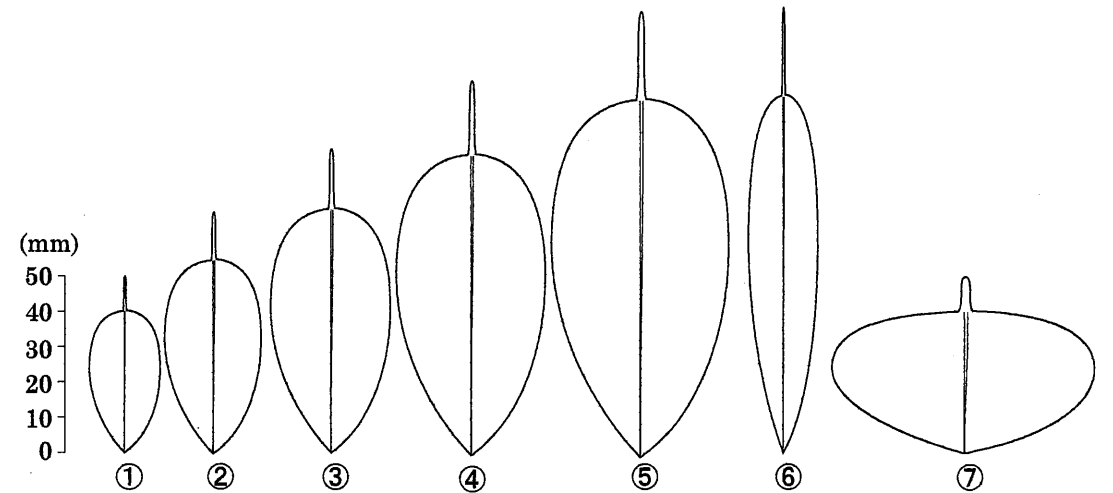
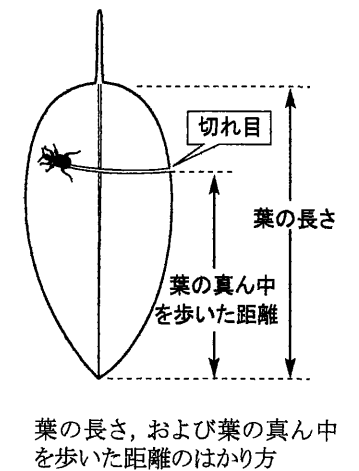


図 2

表 1

葉	葉の長さ(mm)	葉の面積(cm ²)	葉の真ん中を歩いた距離(mm)
①	40	7	33
②	55	12	42
③	70	20	46
④	85	29	48
⑤	100	41	48
⑥	100	12	48
⑦	40	20	33



問3 形が同じで大きさの違う葉①～⑤の上を歩かせた結果から、葉の大きさと切れ目を入れる位置まで歩いた距離についてどのようなことがわかりますか。次のア～ウから正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。正しいものがなければ、「なし」と答えなさい。

- ア 葉の大きさが大きくなると、それに比例して歩く距離が長くなる。
- イ 歩く距離は一定以上大きくならない。
- ウ 葉の大きさと歩く距離の間には、関係がない。

問4 オトシブミが葉の大きさをはかるめやすとして、葉の長さや葉の面積の 2 つが考えられます。葉①～⑦の上を歩かせた実験と結果についてのべた次の文について、[6]～[10]には「長さ」「面積」のいずれかをそれぞれ答えなさい。また、それはどの葉とどの葉の結果をくらべることによってわかりますか。下のア～ナから【 A 】、【 B 】にあてはまる組み合わせを、それぞれすべて選び、記号で答えなさい。

葉①～⑦について、[6]が等しく[7]が異なっている【 A 】の組み合わせでは、オトシブミが歩いた距離が違っています。これに対して[8]が等しく[9]が異なっている【 B 】の組み合わせでは、オトシブミが歩いた距離は同じになっています。これらのことから、オトシブミは[10]をめやすにして葉の大きさをはかっていると考えられます。

- ア ①と②
- イ ①と③
- ウ ①と④
- エ ①と⑤
- オ ①と⑥
- カ ①と⑦
- キ ②と③
- ク ②と④
- ケ ②と⑤
- コ ②と⑥
- サ ②と⑦
- シ ③と④
- ス ③と⑤
- セ ③と⑥
- ソ ③と⑦
- タ ④と⑤
- チ ④と⑥
- ツ ④と⑦
- テ ⑤と⑥
- ト ⑤と⑦
- ナ ⑥と⑦

実験2 同じ大きさの葉をいくつか用意し、図3-d のように、それぞれの葉を 3 つに切って、葉の両側は動かないようにし、真ん中の部分をずらすことができるようにしました。

初めに真ん中の部分を動かさずにオトシブミを歩かせ、葉先からオトシブミが葉を切り始める位置までの距離をはかりました。何回か同じ実験を行った結果、葉先から葉を切った位置までの距離は、平均すると約 50mm になりました。

次に、図3-e のようにオトシブミに葉の真ん中の部分を歩かせながら、真ん中の部分を少しずつ下の方へずらしていき、図3-f のように、オトシブミが葉を切り始める位置まで歩いた距離と、ずらす

前の葉先から、葉を切り始める位置までの距離をはかりました。何回か同じ実験を行った結果、オトシブミが実際に歩いた距離は、平均すると約 50mm、ずらす前の葉先から、葉を切り始める位置までの距離は、平均すると約 35mm になりました。

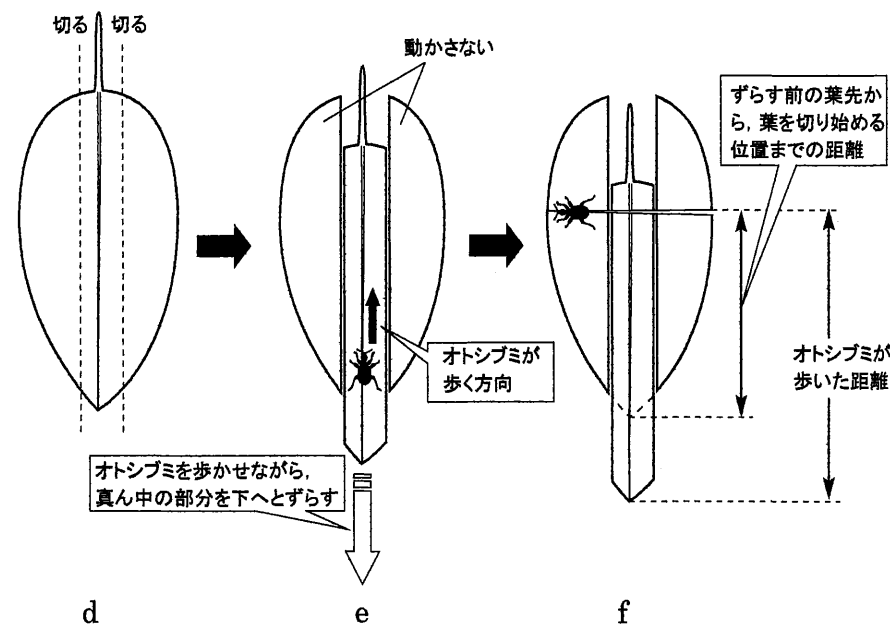


図 3

問5 実験2より、オトシブミは、葉を切り始める位置をどのようにして決めていると考えられますか。次の文の[]に入る適当な文を、10 字以内で答えなさい。

オトシブミは、葉を切り始める位置を、[]で決めている。

3 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

月は地球からもっとも近いところにある天体で、地球のまわりを回っています。図1は、月の表面の写真です。月の表面は固い岩石や砂などからできており、丸いくぼみがたくさんあります。図2は、月と地球の位置関係を表したものであり、図中の①～⑧の順に月の位置が変わるとともに、地球から見える月の形も変わっていきます。図3は、日本で見ることのできる月の形を表したものです。

昔の人たちは、地球から見える月の形が毎日少しずつかわり、およそ29.5日かけてもとの形にもどることを利用して「こよみ」をつくりました。この「こよみ」は旧暦とよばれ、月が新月となる日を月の始まりと考え、毎月の1日としたものです。また、日本には月の形や月が見える位置、季節などをよんだ俳句や和歌、童謡が多く残されています。月は昔からわたしたちの生活や文化と深いかわりがあるのです。

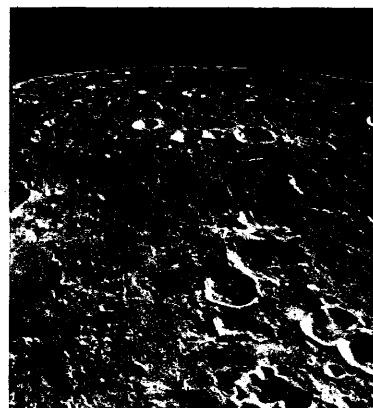


図 1

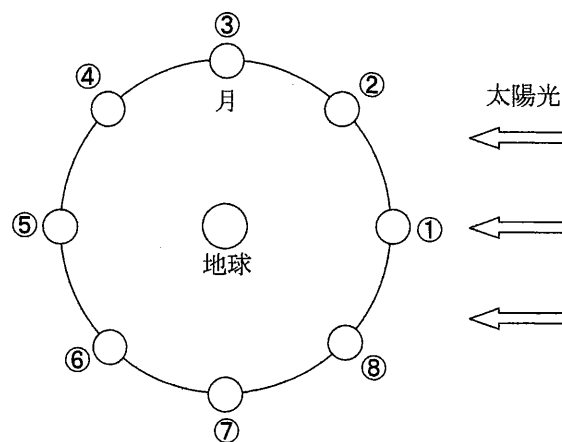


図 2

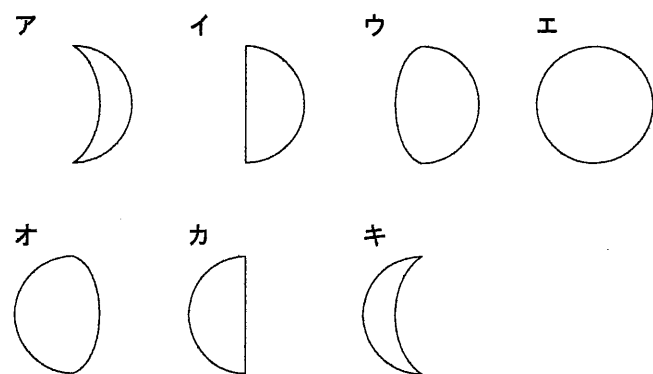


図 3

問1 文中の下線部について、月の表面に見られる丸いくぼみのことを何といますか。

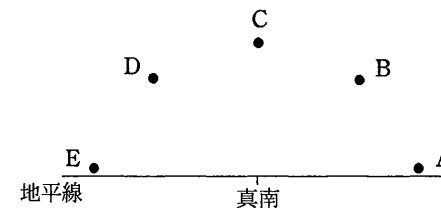
問2 日によって地球から見える月の形がかわっていく理由として正しいものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 月にあたる太陽の光を、地球がさえぎるため。
- イ 地球にあたる太陽の光を、月がさえぎるため。
- ウ 地球に反射された太陽の光が、月の一部にしかあたらないため。
- エ 月にあたる太陽の光が、月の一部にしかあたらないため。
- オ 月はたえず、その大きさや形を変化させているため。

問3 図2について、月の位置が③と⑧にあるときに日本から見える月の形を、図3のア～キからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

問4 「菜の花や 月は東に 日は西に」という俳句は、江戸時代の俳人である与謝蕪村が、菜の花がさく春の季節に太陽が西にしずむころ、東の空に月が見えていたことをよんだものです。

- (1) この俳句がよまれたときの月と地球の位置関係として正しいものを、図2の①～⑧から1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) この俳句がよまれたときに、日本から見えていた月の形として正しいものを、図3のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。
- (3) この俳句がよまれた日の1週間前、月が真南に見えたときの太陽の位置として正しいものを、下図のA～Eから1つ選び、記号で答えなさい。



問5 「今こむと いひしばかりに 長月の あり明けの月を 待出でつるかな」という平安時代によまれた和歌があります。この和歌は、すぐに来ると言った人を待ちつづけたが、結局その人はあらわれず、待ちつづけるうちに夜が明けてしまったことをよんだものです。「あり明けの月」とは夜が明けたあとも空に残って見える月のことです。この和歌によまれた「あり明けの月」の形として考えられるものを、図3のア～キからすべて選び、記号で答えなさい。

問6 「うさぎ うさぎ なにみてはねる 十五夜お月さま みてはねる」という童謡があります。「十五夜」とは旧暦の 15 日のことで、この日の月の形はほぼ満月に近い形となります。とくに旧暦の 8 月 15 日に見える月を中秋の名月とよびます。中秋の名月は毎年 9 月 7 日～ 10 月 8 日ころに見られ、古くから日本の秋の風物詩として親しまれてきました。

(1) 旧暦の毎月 4 日に、日本から見える月の形として正しいものを、図3のア～キから 1 つ選び、記号で答えなさい。

(2) 2020 年の中秋の名月は 10 月 1 日に見られました。2021 年の中秋の名月が見える日にちとして最も近いものを、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 9月9日 イ 9月15日 ウ 9月21日 エ 9月30日
オ 10月6日

4 次の I～IIIの文を読み、あとの問いに答えなさい。

I 光はまっすぐに進み、鏡ではね返すことができます。下の図1のように、発光ダイオードの A から出た光のうち、鏡に当たってはね返り、目に入る道すじは A から出て D までまっすぐ進み、D ではね返ってからまっすぐ進み目に入ります。つまり、目は発光ダイオードの光を見たこととなります。

鏡に垂直な直線 ACB で AC の長さと BC の長さが等しくなるような点を B とすると、BDE は一直線になり AD の長さと BD の長さは等しくなります。

したがって ADE の長さと BDE の長さは等しくなり、A を出て鏡ではね返って目に入る光は、点 B から D を通り目に一直線に進んでくるように感じるため、発光ダイオードが点 B にあるように見えます。鏡の向こう側に自分の姿が映って見えるのはこのためです。また、このとき①の角度と②の角度は等しくなります。

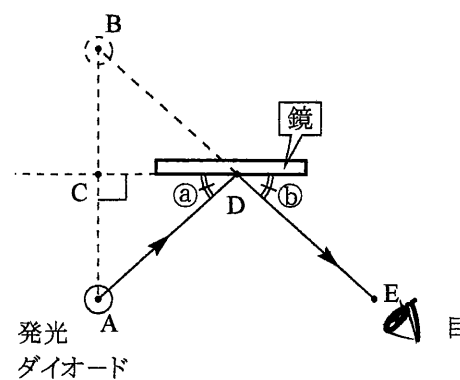


図 1

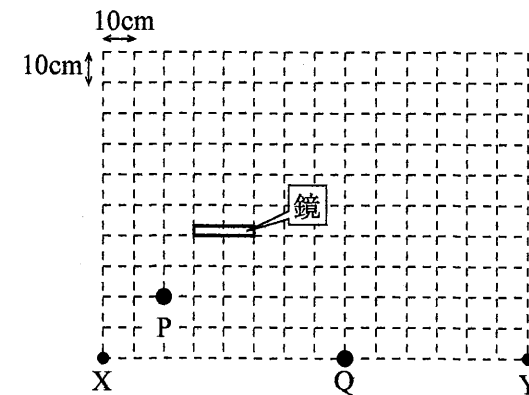


図 2

問1 図2のように、点 P に発光ダイオードを置き、目の位置が点 Q になるようにして、鏡に映った発光ダイオードを見ました。発光ダイオードから出る光のうち、鏡にはね返って目に入る光が鏡に当たる点に●印をつけ、発光ダイオードがあるように見える点に×印をつけなさい。

問2 次に、目を図2の点 X から点 Y まで動かしながら鏡に映る点 P の発光ダイオードを見たとき、見え始める位置と、見え終わる位置の点 X からの距離は、それぞれいくらですか。ただし、図の方眼紙 1 ますの距離を 10cm とします。

問3 問2で、発光ダイオードが見えているとき、目の位置と発光ダイオードが鏡に映って見える位置の関係として正しいものを、次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 点 X から目の位置までの距離が遠くなるほど鏡から遠ざかった位置に見える。
- イ 点 X から目の位置までの距離が遠くなるほど鏡に近づいた位置に見える。
- ウ 点 X から目の位置までの距離と関係なく同じ位置に見える。

II のばされたゴムは、元の長さにもどろうとします。ゴムひもにおもりを付けてつり下げ、おもりの重さとゴムひもの長さとの関係を調べたところ、図3のようになりました。ゴムひも自体の重さは考えないものとします。

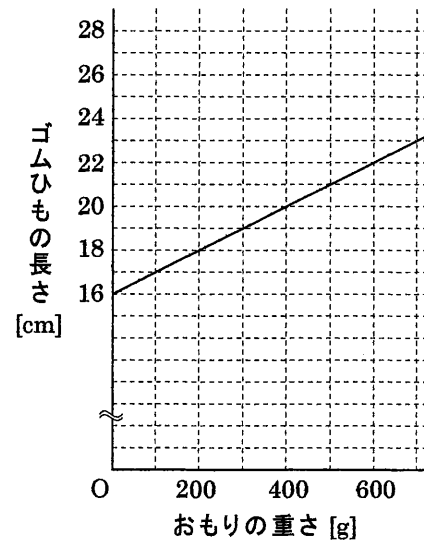


図 3

問4 ゴムひもの自然の長さ(何もつり下げないときの長さ)は何 cm ですか。

問5 ゴムひもの長さが 20 cm のとき、ゴムひもには何 g のおもりがつり下げられていますか。

問6 図4のように、このゴムひもを 2 本用意し、たてにつなぎ、200g のおもりをつり下げました。このとき、2 本のゴムひもの長さの合計を考えた次の文章の[1]～[3]にあてはまる長さを答えなさい。

2 本のゴムひもを上から順番にア、イと呼ぶことにします。アとイのつなぎ目に天井があると考えれば、イだけに 200 g のおもりがつり下げられているのと同じことになり、イの長さは[1] cm となります。また、ゴムひも自体の重さを考えないので「イと 200g のおもり」をまとめて 200g の一つの物体と考えると、アの長さは[2] cm となります。だから、2 本のゴムひもの長さの合計は[3] cm となります。

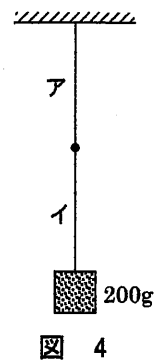


図 4

問7 図5のように、このゴムひもを 3 本用意し、たてにつなぎ、200 g のおもりをつり下げたとき、3 本のゴムひもの、自然の長さからの伸びの合計は何 cm ですか。

問8 問6のつなぎかたは、ゴムひもの自然の長さが元の長さ比べて 2 倍になったもの、問7のつなぎかたは、ゴムひもの自然の長さが元の長さ比べて 3 倍になったものと考えられます。元のゴムひもを半分に切って 200g のおもりをつり下げると、ゴムひもの長さは何 cm になりますか。

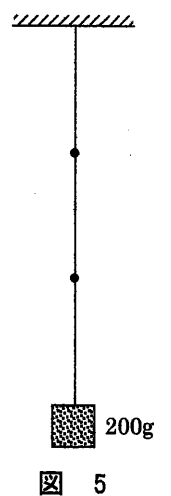


図 5

III 図6のように、長さが 3m で、重さが 18kg である板を、点 A と点 B の二か所で^{ささ}支えています。この板はどこも同じ厚さで、重さは真ん中にかかっているものとします。

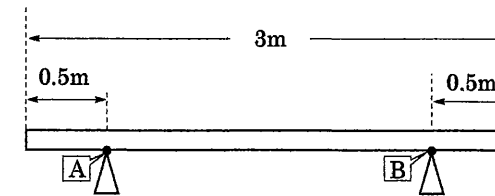


図 6

問9 40kg の人が板の右はしに乗ると、板の左側が上がってしまいました。何 kg 以下の人であれば、板の右はしに乗っても板の左側が上がらずにすみますか。