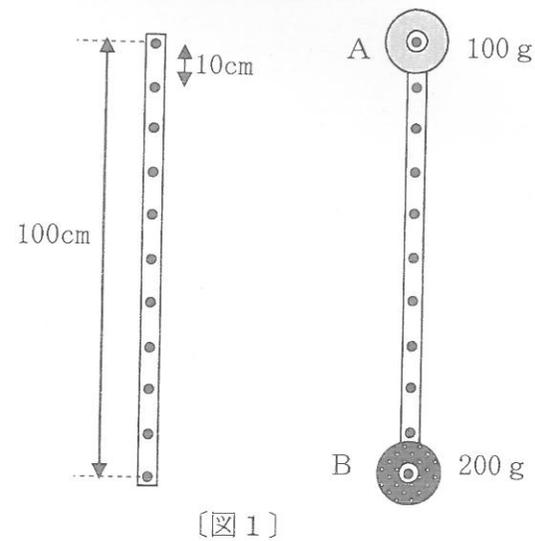


1 てんびんやふり子の運動に関するあとの各問いに答えなさい。

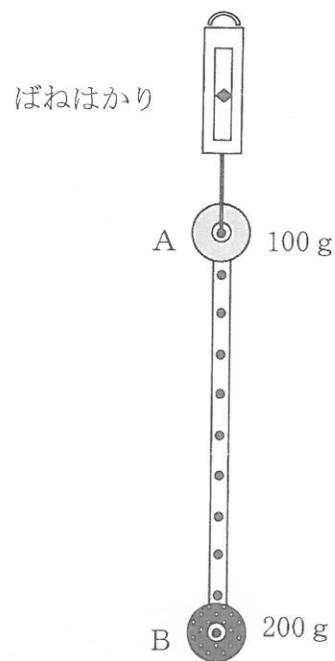
〔図1〕のように、10cmごとに穴が11個あいている棒があり、この棒に100gのおもりAと200gのおもりBを取りつけているいろいろな実験を行いました。おもりAとBにも穴があいていて、おもりの穴と棒の穴をそろえて、おもりAとBは棒に固定することができますようになっています。はじめ、2つのおもりはそれぞれ両端の穴に合わせて固定されています。ただし、棒のおもさは考えないものとし、また、棒に比べておもりは十分小さいものとしします。



〔図1〕

問1 〔図2〕のように、おもりAを上にして、ばねはかりにつるしたとき、ばねはかりの目盛りはいくらになりますか。正しいものを次のア～キの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

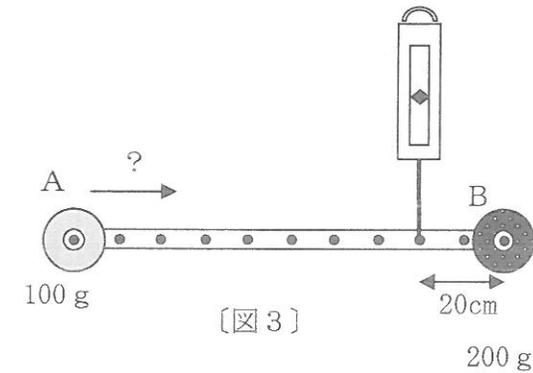
- | | | |
|--------|--------|--------|
| ア 100g | イ 150g | ウ 200g |
| エ 250g | オ 300g | カ 350g |
| キ 400g | | |



〔図2〕

次に、ばねはかりをおもりAの穴からはずして、〔図3〕のように、おもりBの穴から20cmの位置にある穴に、ばねはかりを取りつけました。

問2 棒を水平にするには、おもりAを今の位置から右に何cmのところ固定すればよいですか。その数値を答えなさい。

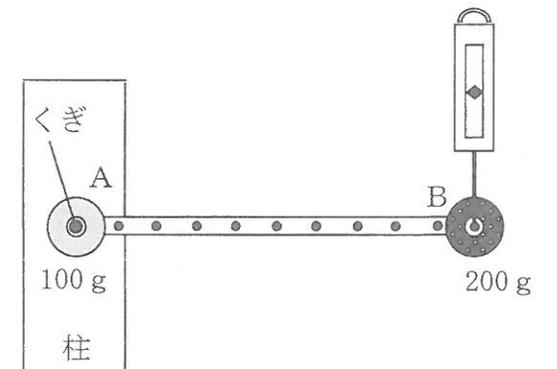


〔図3〕

次に、ばねはかりをおもりBの穴につけかえて、おもりAは再び一番左の穴に合わせて固定して、柱に打ちつけてあるくぎに、おもりAの穴を通してから、〔図4〕のように棒が水平になるように支えました。棒はくぎを中心に自由に回転できるものとしします。

問3 ばねはかりの目盛りはいくらになりますか。正しいものを次のア～キの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

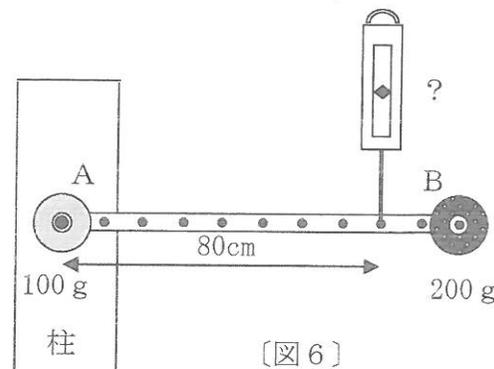
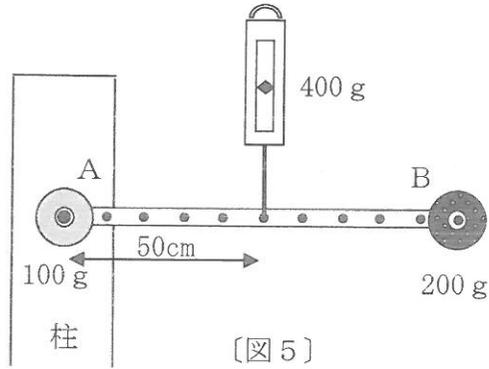
- | | |
|--------|--------|
| ア 100g | イ 150g |
| ウ 200g | エ 250g |
| オ 300g | カ 350g |
| キ 400g | |



〔図4〕

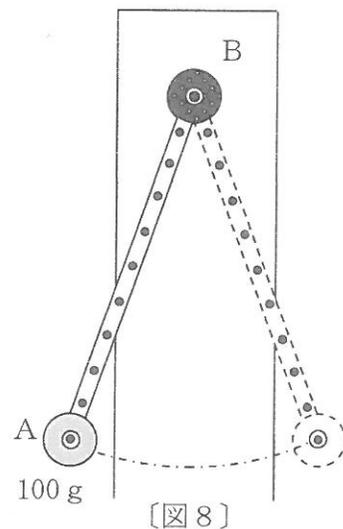
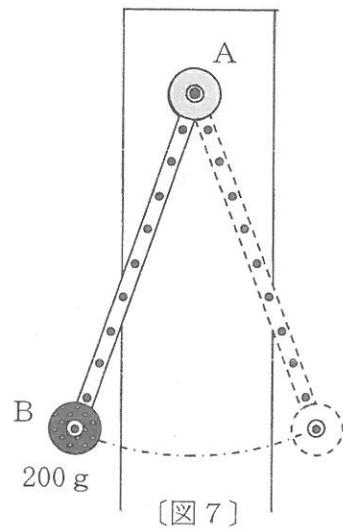
次に、おもりBの穴からばねはかりをはずして、〔図5〕のように、棒の中央にばねはかりをつけかえてから、棒を水平にしたら、ばねはかりの目盛りは400gでした。

問4 〔図6〕のように、おもりAの穴から80cmの位置にある穴に、ばねはかりをつけかえてから棒を水平にしたとき、ばねはかりの目盛りはいくらになりますか。正しいものを次のア～キの中から1つ選び、その記号を答えなさい。



- ア 100g イ 150g ウ 200g エ 250g
 オ 300g カ 350g キ 400g

問5 〔図6〕で、ばねはかりを取りはずして〔図7〕のような振り子を作り、おもりBをふらせたなら、おもりBが1往復する時間は2秒でした。いま、〔図8〕のように、おもりAとおもりBを入れかえて、おもりAを下にした振り子を作り、〔図7〕と同じふれはばでおもりAをふらせたとき、おもりAが1往復する時間は何秒になりますか。理由をつけて答えなさい。ただし、おもりや棒は柱に当たらないものとします。

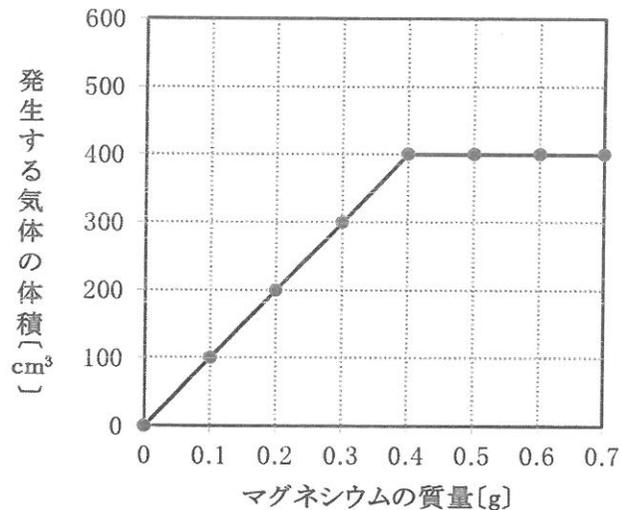


問題は次のページに続きます。

2

うすい塩酸 A と、うすい水酸化ナトリウム水よう液 B を使って、次の【実験 1】と【実験 2】を行いました。あとの各問いに答えなさい。答えが割り切れないときは、四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

【実験 1】 うすい塩酸 A 40cm^3 の入った試験管を 7 本用意し、それぞれの試験管にマグネシウム 0.1g 、 0.2g 、 0.3g 、 0.4g 、 0.5g 、 0.6g 、 0.7g を加え、それぞれ発生した気体の体積を測定して、[図 1] のグラフを得ました。



[図1]

問 1 発生したのは、何という気体ですか。その気体の名前を書きなさい。

問 2 この実験で用いたうすい塩酸 A 10cm^3 には、マグネシウムは何 g までとけますか。次のア～エの中から 1 つ選び、その記号を答えなさい。

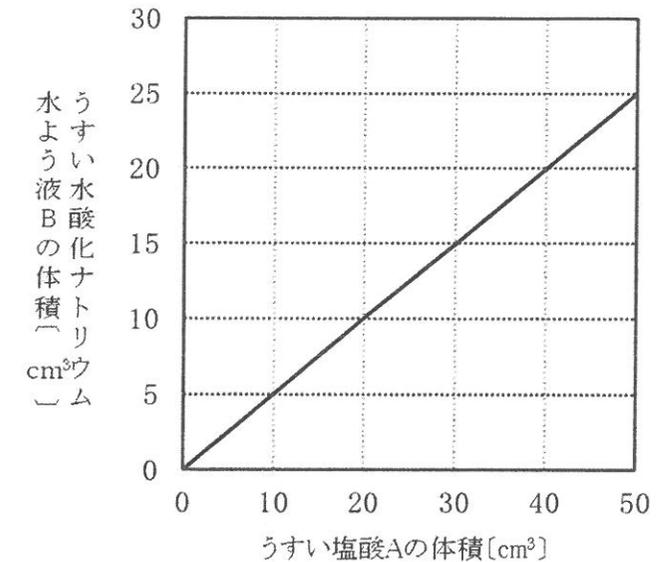
ア 0.1g イ 0.2g ウ 0.3g エ 0.4g

問 3 うすい塩酸 A 20cm^3 にマグネシウムを 0.3g 加えたとき、発生した気体の体積は何 cm^3 ですか。次のア～エの中から 1 つ選び、その記号を答えなさい。

ア 150cm^3 イ 200cm^3 ウ 250cm^3 エ 300cm^3

問 4 うすい塩酸 A 15cm^3 に 5cm^3 の水を加えました。この 20cm^3 から 10cm^3 をとり、 0.1g のマグネシウムを加えたときに発生する気体の体積は何 cm^3 ですか。

【実験 2】 うすい塩酸 A (以下 A とします) にうすい水酸化ナトリウム水よう液 B (以下 B とします) を加え、ちょうど中性になるときの体積の関係を調べると、[図 2] のようになりました。



[図2]

問 5 A 16cm^3 に B を 10cm^3 加えた水よう液を、リトマス紙につけてみるとどうなりますか。次のア～ウの中から 1 つ選び、その記号を答えなさい。

- ア 青色リトマス紙が赤色になる。
- イ 青色リトマス紙も赤色リトマス紙も色が変わらない。
- ウ 赤色リトマス紙が青色になる。

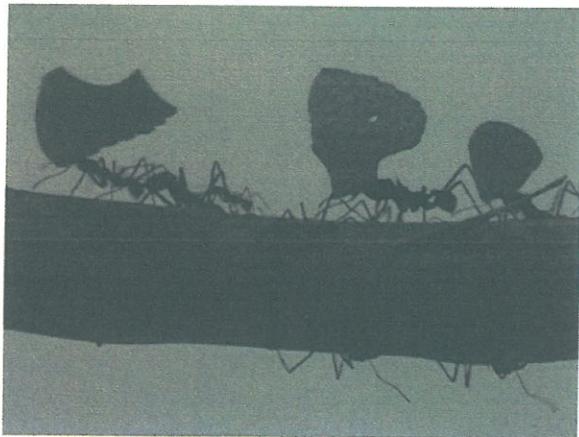
問 6 A 40cm^3 に B を 20cm^3 加えた水よう液を加熱して水を蒸発させると、 2.4g の固体が残りました。また、B 20cm^3 だけを加熱して水を蒸発させると、 1.6g の固体が残りました。A 30cm^3 に B を 30cm^3 加えて水を蒸発させると、何 g の固体が残りますか。

3 ハキリアリについて、次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

2016年にリオデジャネイロオリンピックが開かれた国、ブラジルがある南アメリカ大陸の熱帯地域には、①こん虫のアリのなかまの「ハキリアリ」がすんでいます。

ハキリアリは、木の枝の葉を丸く切り、それをひがさのようにかかげて巣に運びます（[写真1]）。いったいこのアリたちは切った葉を何に使うのでしょうか。

実は、この②葉はアリタケというキノコを育てるための肥料として使っています。ハキリアリの巣というのは、ハキリアリの巣でしか育たない1種類のアリタケを育てるための農園となっています（[写真2]）。



[写真1]



[写真2]

[写真2]の白いものがアリタケです。巣の中には、いつも1ぴきの女王アリ（メス）と働きアリ（メス）が見られ、オスアリは特別なときにのみ見られます。女王アリは卵を産むのが仕事で、卵や卵からかえったよう虫はアリタケ農園に見られます。働きアリには体の大きさが大型、中型、小型のものがああります。大型は兵アリで、葉は切らず、巣を敵から守っています。葉を切って農園の近くまで運ぶのは中型のアリで、③大あごを使って葉を切り取るため、あごを動かす筋肉が発達しており、頭がハート形に大きくなっています。小型のアリは主にアリタケ農園の中において、切り取られた葉を小さくかじりとり、ふんを混ぜてどろどろにして、アリタケのための畑を作ったり、アリタケをしゅうかくしてよう虫たちに与えたりしています。よう虫はアリタケだけを食べて育ちます。

問1 下線部①について、こん虫のからだのつくりについて述べた次の文の空らん、適切な言葉や数を書きなさい。

頭と【 (あ) 】に分かれていて、あしが【 (い) 】本ある。

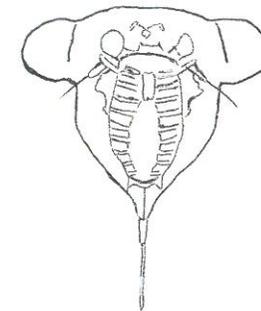
問2 下線部②について、こん虫などの動物は、食べ物やかくれ場所があるところをすみかにして生きています。次のこん虫は何を食べ物にしていますか。それぞれあとのア～カの中から1つずつ選び、その記号を答えなさい。

- (あ) カブトムシ（成虫） (い) ナナホシテントウ（成虫）
 (う) モンシロチョウ（よう虫）

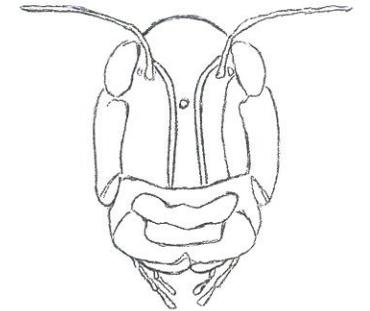
- ア ミカンの葉 イ キャベツの葉 ウ クヌギの樹液
 エ サクラの樹液 オ アリ カ アブラムシ

問3 下線部③のように、こん虫の頭や口の形は生活に合わせた形や食べ物の食べ方に合わせた形になっています。次の図の（あ）はアブラゼミ、（い）はトノサマバッタの顔です。それぞれの口の形はどのような食べ方に合っていますか。あとのア～エの中から1つずつ選び、その記号を答えなさい。

(あ)



(い)



- ア かむ口 イ なめる口 ウ 吸う口 エ けずりとり口

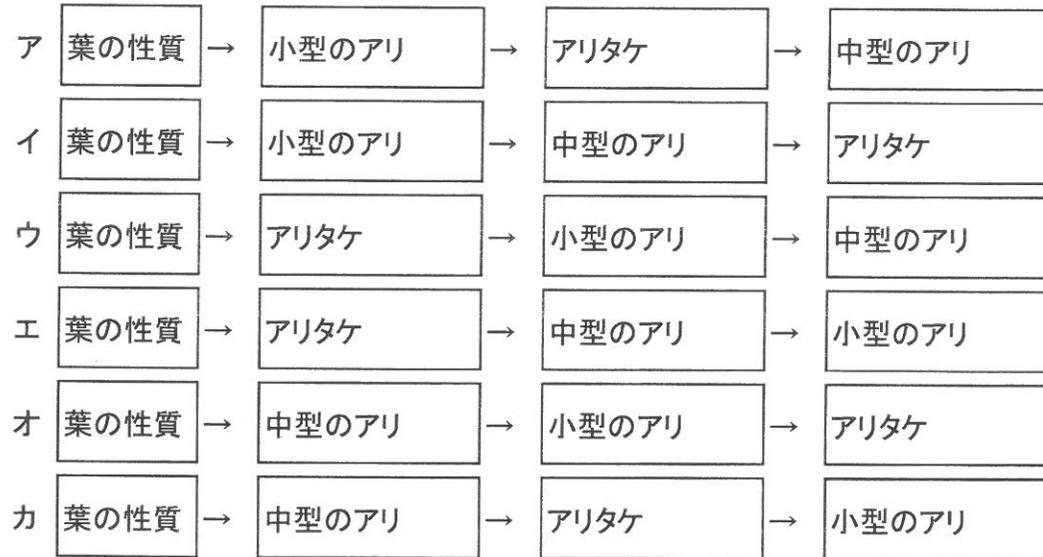
問4 こん虫は、なかまどうしでさまざまな情報を伝え合っていることが知られています。ハキリアリについて、それを確かめるための実験を行いました。ハキリアリは葉だけでなく、くだもののかたまりも切り取ることが知られています。

【実験と結果】

1. 中型の働きアリにオレンジの皮に少量の有毒物をぬったものを与えると、はじめは切り取って巣に持ち帰りました。ところが、やがて、まったく手をつけなくなりました。その後、有毒物をぬっていないオレンジの皮もしゅうかくするのをやめました。

2. 巣の近くで、ハキリアリが好む植物の葉にアリには効き目がない有毒物をぬったものを与えると、10時間後に葉を持ち帰るのをやめました。有毒物付きの葉にじかには触れなかったアリも、アリタケ農園にその葉がもちこまれたあとでは同じ葉をとらなくなりました。有毒物をぬらない同じ植物の葉をむりやり持ち帰らせると、3週間後には自然にこの葉を切り取って、持ち帰るようになりました。

これらの結果から、ある葉を持ち帰るかどうかが、を決めるための情報はどのような順番で伝わると考えられますか。次のア～カの中から1つ選び、その記号を答えなさい。



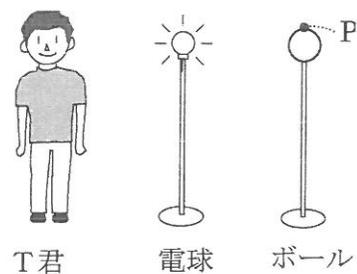
問題は次のページに続きます。

問5 ハキリアリとアリタケの関係について述べた次のア～エの中から正しいものを2つ選び、その記号を答えなさい。

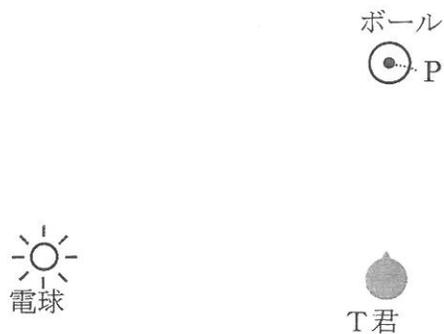
- ア ハキリアリはアリタケがいないと生きられない。
- イ アリタケはハキリアリがいないと生きられない。
- ウ ハキリアリはアリタケがいなくても生きられる。
- エ アリタケはハキリアリがいなくても生きられる。

4 次の文を読み、あとの各問いに答えなさい。

月や惑星は、それ自体は光を出さずに、太陽の光が当たってかがやいて見えます。そこでT君は太陽を電球、月や惑星をボール、T君を地球にみたてて、それぞれをどんな場所に置いたときにどのように見えるのかを夜の校庭でお父さんといっしょに調べてみました。〔図1〕のように電球とボールはT君の目の高さと同じになるようにスタンドに取り付けました。またボールのてっぺん（最上部）には印Pを付けてあります。



〔図1〕

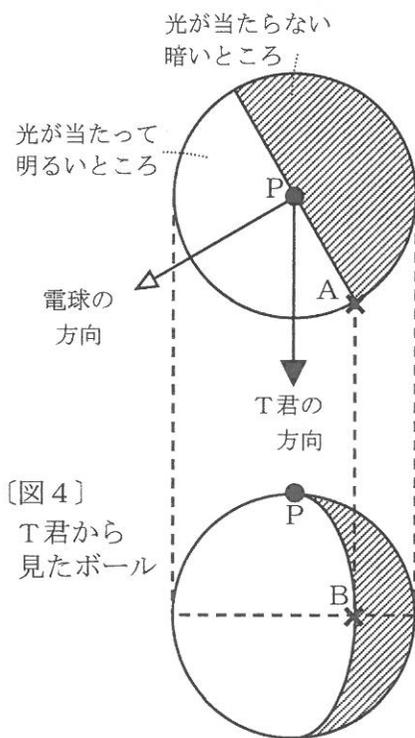


〔図2〕

ま上から見て電球、ボール、T君がそれぞれ〔図2〕の位置にあるとき、ま上から見たボールは〔図3〕、T君から見たボールは〔図4〕のようになっています。T君はこれを見て次のように考えました。

「ま上から見た〔図3〕でボールのふちの明暗の境にあるA点は、ぼくから見ると上下の中央の線に見えるのだから、〔図4〕ではB点に見えている」

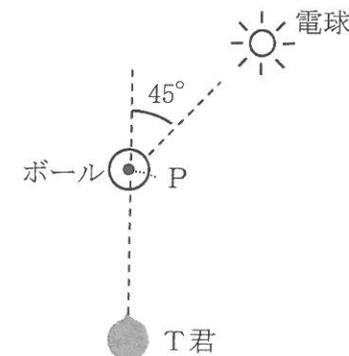
〔図3〕 ま上から見たボール



〔図4〕 T君から見たボール

この関係を使えば、どの位置にあっても、ボールがどのように見えるのかを、作図から予想できることに気がつきました。

問1 ま上から見て電球、ボール、T君が〔図5〕の位置にそれぞれあるとき、「ま上から見たボールの様子」、および「T君から見たボールの様子」を、〔図3〕、〔図4〕の関係を参考にしながら、それぞれ解答用紙に「光が当たっていない部分」を斜線で記入しなさい。

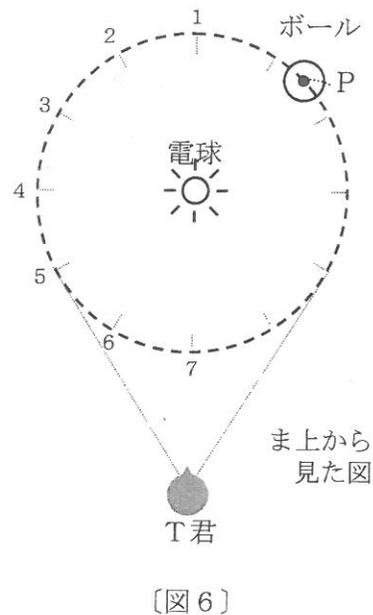


〔図5〕

問2 T君から見て「ボールが半月のように見える」とき、電球、ボール、T君の位置の関係はどのようになっていますか。次のア～ウの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

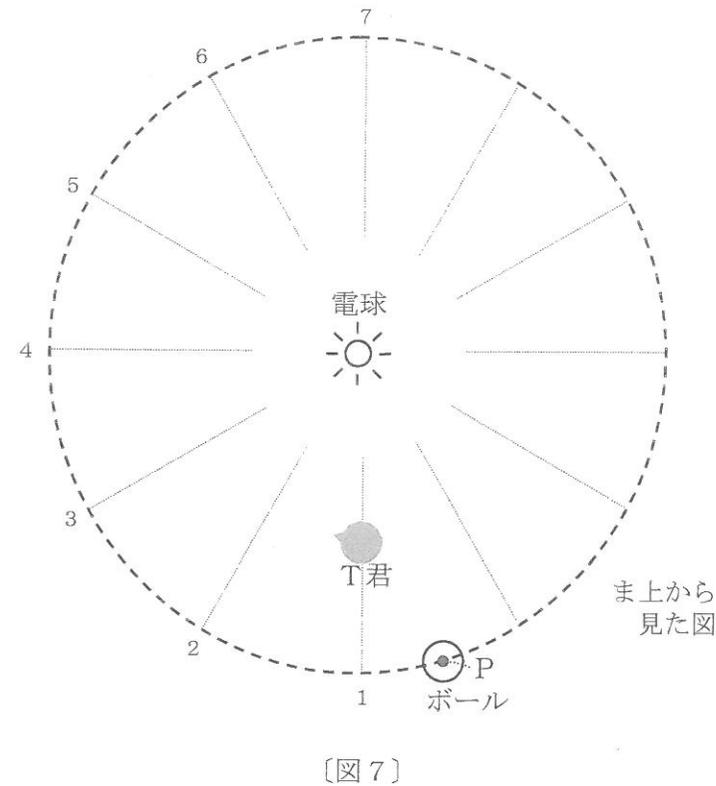
- ア T君から見て、電球の方向とボールの方向が直角のとき。
- イ ボールの位置から見て、電球の方向とT君の方向が直角のとき。
- ウ 電球の位置から見て、ボールの方向とT君の方向が直角のとき。

問3 次に、[図6]のように、電球とT君は動かずに、ボールをお父さんに持ってもらい、電球を中心とした円にそって動いてもらいながら1→2→3→・・・の位置にボールを置いてもらいました。ボールが[図6]の位置2、3、4、5、6にあるときに、T君から見たボールの様子はそれぞれどうなっていますか。最も適切なものを次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。ただし、T君から見るとボールの見かけの大きさも変化しますが、ここではボールの様子だけに注目するものとします。また黒い点は印Pを示しています。



ボールの位置	2	3	4	5	6
ア					
イ					
ウ					
エ					

問4 次に、[図7]のように、電球とT君は動かずに、ボールをお父さんに持ってもらい、電球を中心とした円にそって動いてもらいながら1→2→3→・・・の位置にボールを置いてもらいました。ボールが[図7]の位置2、3、4、5、6にあるときに、T君から見たボールの様子はそれぞれどうなっていますか。最も適切なものを次のア～エの中から1つ選び、その記号を答えなさい。ただし、T君から見るとボールの見かけの大きさも変化しますが、ここではボールの様子だけに注目するものとします。また黒い点は印Pを示しています。



ボールの位置	2	3	4	5	6
ア					
イ					
ウ					
エ					

問5 金星、地球、火星は「惑星」と呼ばれ、太陽に近い方から金星、地球、火星の順で太陽のまわりを回っています。また、月は地球のまわりを回っています。問3、問4の実験で、電球を太陽、T君を地球に置きかえたときに、ボールはそれぞれの天体にあたりますか。最も適切なものを次の表のア～カの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

	問3の実験のボール	問4の実験のボール
ア	月	金星
イ	月	火星
ウ	金星	月
エ	金星	火星
オ	火星	月
カ	火星	金星

問6 次のア～オの文は、問3および問4の実験をもとに、地球から見た惑星や月の見え方について述べたものです。これらについて、まちがっているものをすべて選び、その記号を答えなさい。

- ア 火星は地球から見ると、三日月のような形になることがある。
- イ 金星は地球に近づいたときに、地球から見るとほとんど太陽の光が当たらない場所が多い。
- ウ 金星が地球に近づいたときには、真夜中に見ることができる。
- エ 月は地球からのきよりが金星や火星のように大きく変わることはないの
で、いつもほとんど同じ大きさに見える。
- オ 火星は地球に近づいたときに、最も明るくなる。

(おわり)