
理 科

(4・M・第1回A)

注 意

- 1 解答はすべて、解答用紙に記入してください。
- 2 問題は ① から ⑤ までです。
- 3 時間は 40 分です。

1 図1のように、4つのたんしが付いている箱の中に同じ乾電池が2つ入っています。乾電池とたんしを導線でつなぎ、豆電球をたんしにつないだところ、つなぐたんしにより、明るく光る場合、暗く光る場合、光らない場合があります。結果を表1にまとめました。

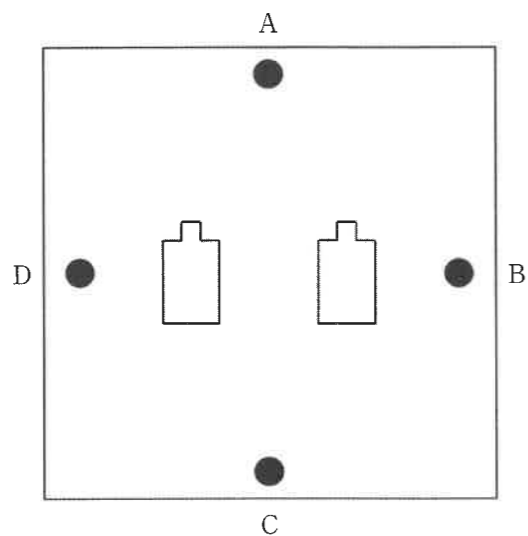


図1

表1

つないだたんし	AとB	AとC	AとD	BとC	BとD	CとD
豆電球の明るさ	×	○	◎	○	◎	○

×：光らない
○：暗く光る
◎：明るく光る

- (1) たんし A と D, たんし B と D につないだ時と同じ明るさと考えられるものを、図2のア～エから全て選び、記号で答えなさい。
- (2) たんし A と C, たんし B と C, たんし C と D につないだ時と同じ明るさと考えられるものを、図2のア～エから全て選び、記号で答えなさい。
- (3) たんし A と B につないだ時と同じ明るさと考えられるものを、図2のア～エから全て選び、記号で答えなさい。

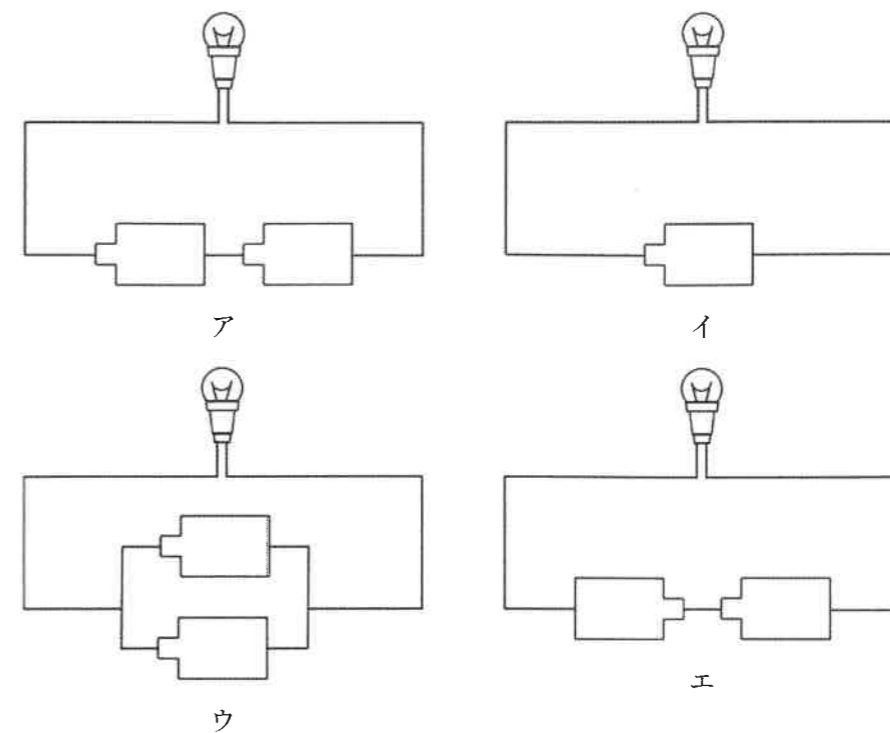


図2

(4) 図3のア～エのうち、この箱の中の導線のつなぎ方と考えられるものを全て選び、記号で答えなさい。

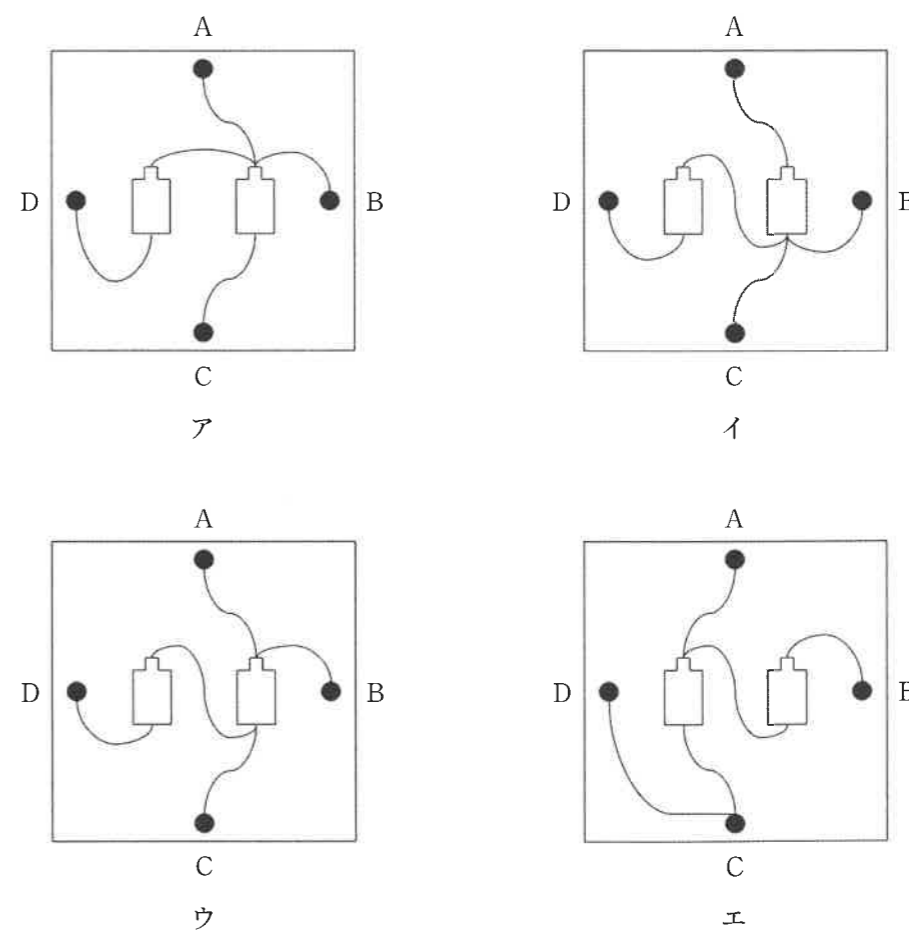


図3

2 次の会話文を読み、あとの問いに答えなさい。

ジョー君：日本人の主食のお米はどうやってできているの？

三郎君：お米は（ 1 ）という植物から取れるんだよ。

日本では、大部分が田んぼで育てられているんだ。

ジョー君：白いお米は、（ 1 ）という植物のどの部分を食べてるの？

三郎君：お米は（ 1 ）の^み実の中の（ 2 ）の一部なんだ。

実^みは、^{もみ}籾^{もみがら}といって籾殻や種皮という部分におおわれているよ。

籾殻や種皮の部分を取り除く精米という過程を経て、白いお米、いわゆる白米になるんだよ。

ジョー君：（ 2 ）の一部ってことは、白いお米は将来（ 1 ）になるってこと？

三郎君：ん〜……白いお米の部分とは別に、種皮の内側に^{はい}胚という部分があって、この部分が（ 1 ）の芽や根になるんだ。

ジョー君：なるほど！ じゃあ、白いお米の部分は（ 2 ）が（ 3 ）するために必要な栄養分ってことだね！

三郎君：正解！ 白いお米の部分は（ 3 ）に必要な栄養分なんだ。

ジョー君：胚の部分を食べることはないの？

三郎君：精米の時に籾殻だけを取り除いた処理をすることがあって、これは白米ではなくて（ 4 ）とよばれるんだ。（ 4 ）は、白米に含まれる栄養分以外に色々な栄養分が含まれているといわれているよ。面白いことに、この（ 4 ）を水につけて（ 3 ）させてから食べることもあるよ。その他にも、胚の一部を残した状態で処理した胚芽米というものもあるらしいね。

ジョー君：へ〜、日本人の食事って面白いね。ところで、お米をつぶしておモチをつくるところを見たことがあるけど……お米をつぶせばおモチになるのに、口の中でずっとかんでいても、おモチにならないのはなぜ？

三郎君：ん〜……口の中では^{だ液}唾液の働きでお米に含まれる^{デンプン}デンプンが違う形になるからではないかな。

ジョー君：なるほど！ じゃあ、おモチをつくるためにはデンプンの存在が大切だってことだね。

ところで、ご飯をつくるためのお米とおモチをつくるためのお米は同じなの？

三郎君：ご飯をつくるためのお米とおモチをつくるためのお米は違うと思ったけど……

ジョー君：それぞれのお米は何が違うの？

三郎君：よく分からないなあ……図書館に行って調べてみよう！

(1) 会話文中の（ ）に当てはまる語句を答えなさい。

(2) 次の図1, 2のア～エは、一般的な植物にみられる体のつくりを示したものです。（ 1 ）という植物のつくり^{つくり}に当てはまるものを図1, 図2からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

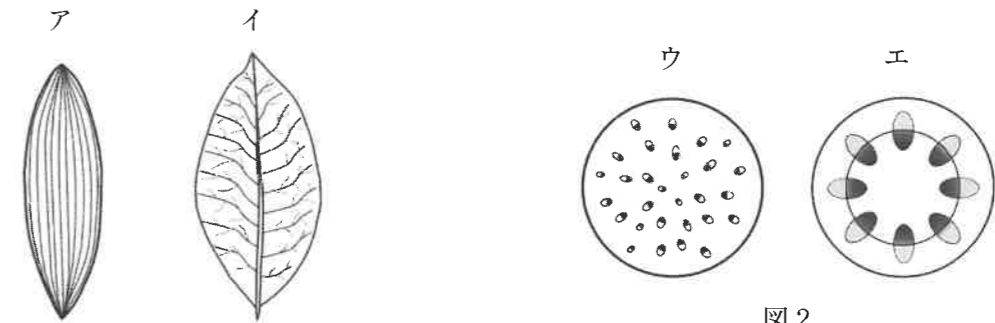
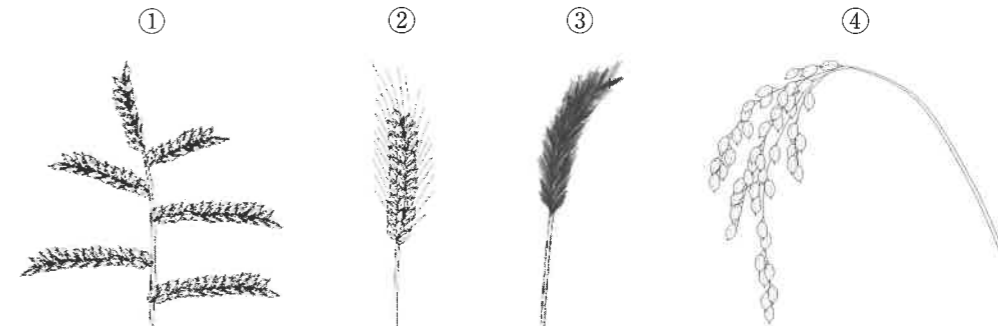


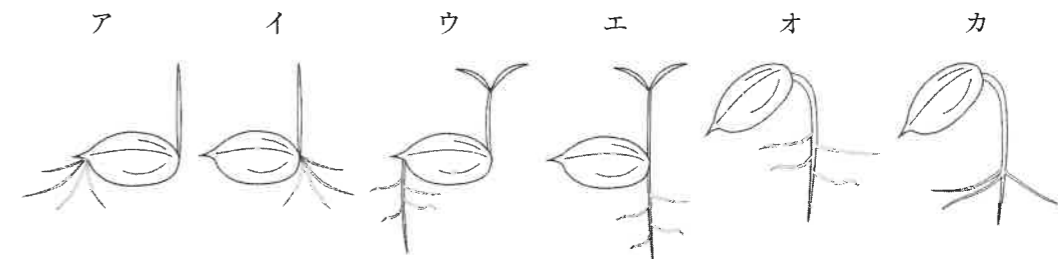
図1

図2

(3) 次の①～④より、（ 1 ）を表した図を選び、記号で答えなさい。



(4) （ 1 ）のめばえの様子として正しいものを次のア～カより1つ選び、記号で答えなさい。



(5) 田んぼで育てた（ 1 ）の茎の断面や根の断面を観察してみると、多くの空洞がみられます。（ 1 ）ではこの空洞が葉から茎を通して根までつながっています。この空洞にはどのような役割があると考えられるか、次の①～④より正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 根から取り込んだ二酸化炭素を葉に送る。
- ② 根から取り込んだ酸素を葉に送る。
- ③ 葉から取り込んだ酸素を根に送る。
- ④ 葉から取り込んだ二酸化炭素を根に送る。

- (6) (1)の花のつくりはアブラナなどの花のつくりと違い、花びらがありません。また、花が咲く時間も短く、良く晴れた日の朝に1~2時間ほど咲くことが知られています。このことから、(1)では何が花粉を運ぶと考えられますか。
- (7) 会話文中の下線部に関して、お米に含まれるデンプンが違う形になったかどうかを調べるには、どのような実験をしたらよいか、具体的な薬品の名前をあげて20字以内で答えなさい。
- (8) 次は、会話文に登場した2人が「おモチをつくるためのお米」と「ご飯をつくるためのお米」について、図書館で調べた結果、わかったことをメモしたものです。

- お米は、うるち米ともち米に分けられる。
- デンプンにはブドウ糖が一直線に並んでいる物質Aと、ブドウ糖が枝分かれしながら連結している物質Bの2種類がある。
- 物質Bは枝分かれしているので、互いに絡まりやすい。また、ブドウ糖どうしのすきまに水分を保ちやすい。
- うるち米にはたくさんの品種があり、どの品種も物質Aと物質Bの両方を含んでいるが、品種ごとに物質Aと物質Bの割合が違う。
- うるち米のうち、日本で栽培されるコシヒカリなどのジャポニカ米は粘りが強く、「もちもちした食感」になる。
- うるち米のうち、タイなどで栽培されるインディカ米は粘りが弱く、「パサパサした食感」になる。

このメモの情報をもとに、お米に関する特徴をまとめた文章として適当なものを次のア～カより1つ選び、記号で答えなさい。

- ア うるち米のなかでジャポニカ米とインディカ米を比べると、ジャポニカ米のほうが物質Aを含む割合が高く、もち米では物質Aがほぼ100%を占めている。
- イ うるち米のなかでジャポニカ米とインディカ米を比べると、ジャポニカ米のほうが物質Bを含む割合が高く、もち米では物質Bがほぼ100%を占めている。
- ウ うるち米のなかでジャポニカ米とインディカ米を比べると、インディカ米のほうが物質Aを含む割合が高く、もち米では物質Aがほぼ100%を占めている。
- エ うるち米のなかでジャポニカ米とインディカ米を比べると、インディカ米のほうが物質Bを含む割合が高く、もち米では物質Bがほぼ100%を占めている。
- オ うるち米のなかでジャポニカ米とインディカ米を比べると、ジャポニカ米には物質Bしか含まれておらず、もち米では物質Aがほぼ100%を占めている。
- カ うるち米のなかでジャポニカ米とインディカ米を比べると、ジャポニカ米には物質Aしか含まれておらず、もち米では物質Bがほぼ100%を占めている。

3 グラウンドのライン引きに使われている白い物質（ラインパウダーとよぶことにします）について、さまざまな実験をしながらその性質を調べてみました。

実験1 水にとけるかどうかを調べた。

実験2 塩酸に入れると気体が発生したので、その気体の性質を調べた。

(1) 実験1において、次の手順で水にとけるかどうかを調べました。文中の空らんに適する語句または数字を入れて、文を完成させなさい。ただし、ウの解答は、「2, 5, 8」の中から1つ選びなさい。

【水にラインパウダーを入れてかきまぜる】

• かきまぜた後に静かに置いていたところ、とう明ですき通った上の部分と、底に白くしずんだ部分に分かれた。

【かきまぜた液体をろ過する】

- ろうと、ガラスぼう、ビーカー、ろ紙を用意して、ろ過の準備をした。このとき、ろ紙を4つ折りにしてろうとに置き、少量の水をかけてしめらせた。
- ろうとの先は、(ア)のかべの部分につけておくようにした。
- ろ過する液体をろうとに入れるときは、(イ)づたいに入れるようにした。
- ろ過する液体は、ろ紙の部分に(ウ)分目以上は入れないようにしながら進めた。

【ラインパウダーが水にとけているかどうかを確認する】

• ろ過した後の液体をガラス板にとり、じょう発させたが何も残らなかった。また、リトマス紙でよう液の性質を調べたところ中性であった。これらの操作より、ラインパウダーは水にはとけていないことを確認した。

(2) ろ過した後の液体を、何といいますか。

(3) 水よう液について正しい文を、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、水はじょう発しないものとして考えること。

- ア 水よう液とは、物質が水にとけて無色・とう明な状態の液体のことをいう。
- イ ミョウバンは、水の温度を低くするとたくさんとける。
- ウ 水よう液のにおいをかぐときは、ゆっくりと鼻を近づけてかぐようにする。
- エ 固体の物質だけではなく、気体の物質でも水にとけるものがある。
- オ 温度や水の量が変わらないとき、水よう液は時間とともに下の方がこくなる。

(4) 実験2において、発生した気体を石灰水に通したところ、石灰水が白くにごりました。このとき発生した気体の性質についてまちがっている文を、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水にわずかに溶ける。
- イ 空気よりも軽い。
- ウ BTB液に通すと、黄色に変わる。
- エ 色もおいもない。
- オ 地球温暖化の原因物質といわれている。

(5) 実験2で生じた気体の体積とラインパウダーの重さ、塩酸の体積の関係を調べたところ、次の表のようになりました。0.6gのラインパウダーが全部とけるには、塩酸は最低何cm³必要ですか。

生じた気体の体積

ラインパウダーの重さ	塩酸の体積				
	10 cm ³	20 cm ³	30 cm ³	40 cm ³	50 cm ³
0.4 g	200 cm ³	400 cm ³	600 cm ³	600 cm ³	600 cm ³
0.6 g	200 cm ³	400 cm ³	600 cm ³	800 cm ³	900 cm ³

(6) ラインパウダーのかわりに、以下のア～オの粉末をそれぞれ塩酸に入れたとき、実験2で発生した気体とは別の気体が発生するものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 石灰石 イ 卵のから ウ 貝がら エ チョーク オ 鉄粉

(7) かつては、校庭に引くラインには「消石灰」という物質が使われていましたが、強いアルカリ性のために目に入ると危ないので、現在ではほとんど使われなくなっています。次のア～オの物質の中で、アルカリ性の物質を2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 塩酸 イ 水酸化ナトリウム ウ 食塩水 エ 砂とう水 オ アンモニア水

(8) ラインパウダー、食塩、鉄粉、木くずが混ざった状態で存在しています。次の手順①～④の操作を順番に進めていったとき、ラインパウダーを取り出すことができるのはどの手順のときか。答えなさい。

- 手順① 磁石を使う。
- 手順② 水を十分に加えて、ういた物質を取り除く。
- 手順③ ろ過する。
- 手順④ ろ過した液体を蒸発させる。

4 以下の(1)~(4)の問いに答えなさい。なお、棒や糸はじゅうぶんに軽く、重さは無視できるものとします。

(1) 図1のように、長さ100 cmの棒の中心に、糸をつけて天井からつるしました。棒の中心から右側に30 cmの位置に重さ20 gのおもりを糸でつるしたとき、棒が水平になるには、重さ30 gのおもりを中心からの距離が何cmの位置につるせばよいですか。

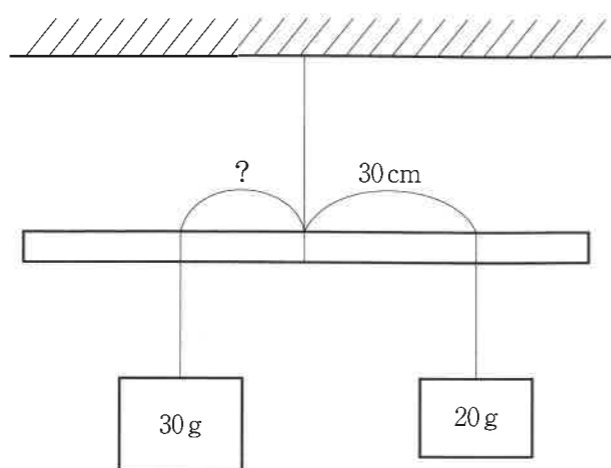


図1

(2) 図2のように、(1)で水平につりあわせた棒につけた2つのおもりの位置を変えずに、両はじに糸aと糸bをまきつけて天井からつるしました。糸aと糸bが棒を支える力は何gか、それぞれ答えなさい。

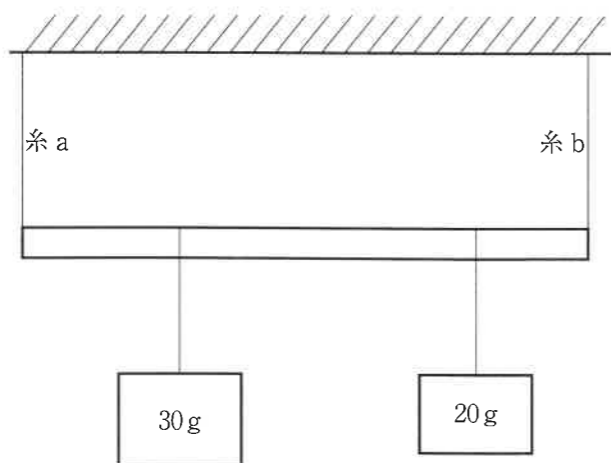


図2

(3) 図3のように、長さ240 cmの棒の中心Oに、おもりつきの糸をまきつけて天井からつるしました。Oから右側に70 cmの位置に(1)で水平につりあわせた棒をつるしたとき、長さ240 cmの棒を水平につりあわせるには、Oから左側に50 cmの位置に何gのおもりをつるせばよいか答えなさい。

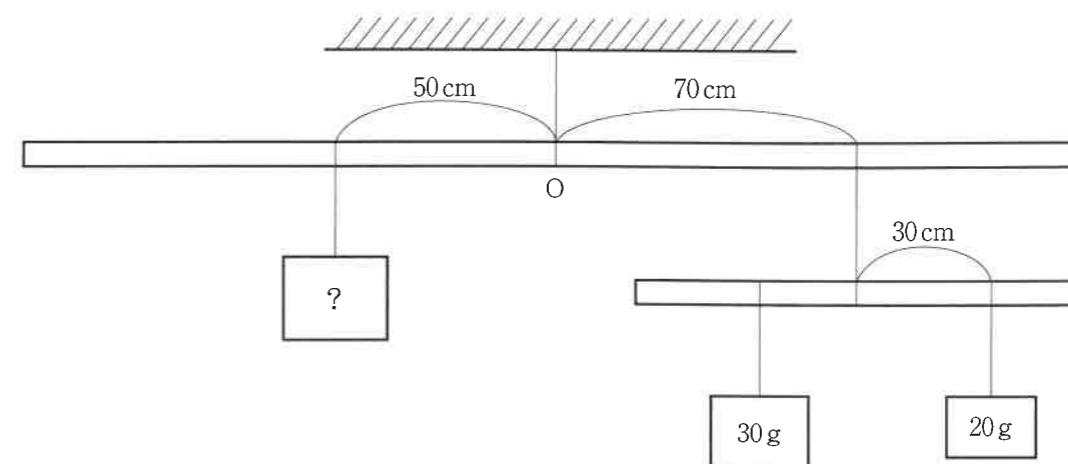


図3

(4) (3)において、(2)のように糸aと糸bを使用して糸bが長さ240 cmの棒の右はしに来るようにつるしました。長さ240 cmの棒を水平につりあわせるには、Oから左側に50 cmの位置に何gのおもりをつるせばよいか答えなさい。

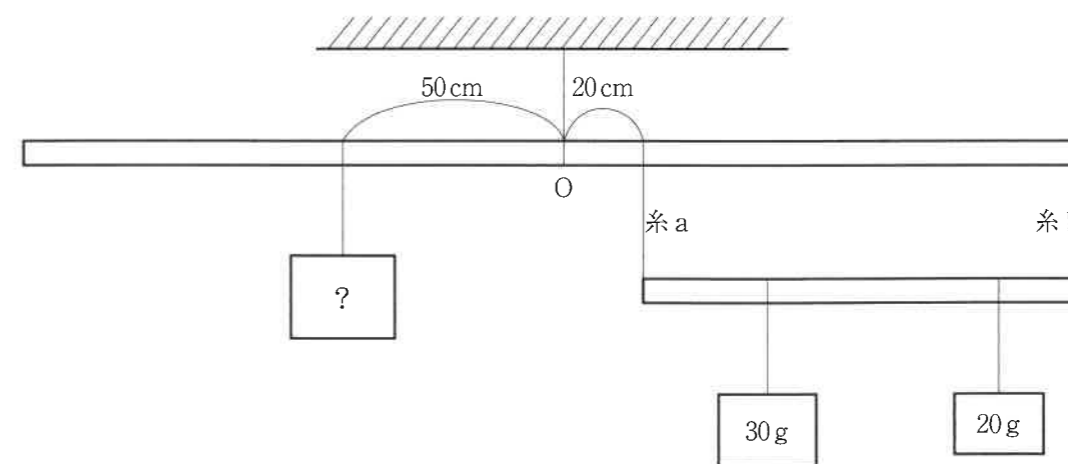


図4

- 5 図1は2012年5月21日に茨城中学校から見た金環日食の写真です。いくつも太陽が写っているのは、カメラを固定して一定時間ごとに写真に撮ったものを、1枚に重ね合わせたものだからです。これに関連して、(1)~(4)の問いに答えなさい。

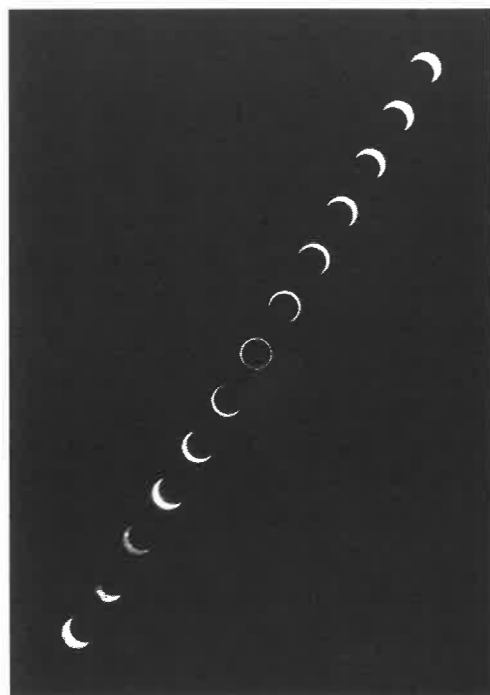


図1

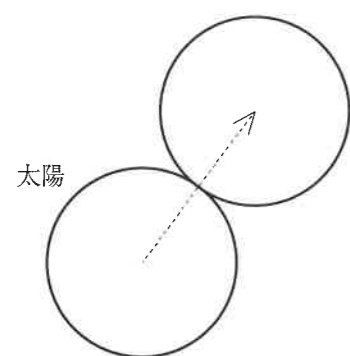


図2

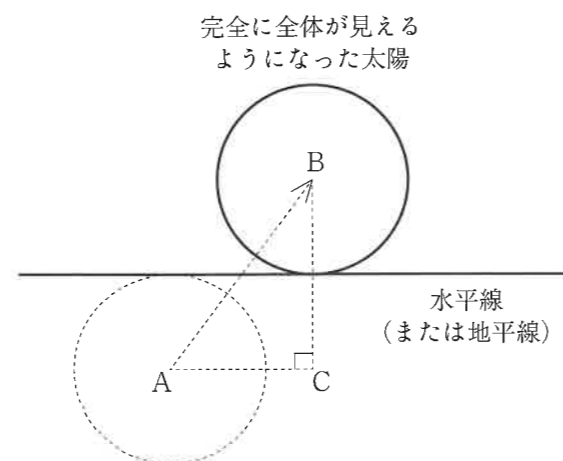


図3

- (1) 地球から太陽を見たとき、太陽の直径は角度にしておよそ0.5度です（この角度を視直径といいます）。このことから計算すると、図2のように太陽の見える位置がちょうど1個分動くのにかかる時間はおおよそ何分でしょうか。

- (2) 図3は、日の出の時、茨城県で斜めに太陽が昇ってくる様子を表しています。図3の $AB:BC:CA$ は、およそ $5:4:3$ です。茨城県で日の出を見たとき、太陽の一部が見え始めてから、完全に全体が見えるようになるまでの時間は、(1)のおよそ何倍でしょうか。

- (3) 図1の写真は、何分おきに撮影したものを重ねたのでしょうか。次のア~クから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 0.5分 イ 1分 ウ 2分 エ 4分 オ 8分
 カ 15分 キ 30分 ク 60分

- (4) 図1のような日食が起きるとき、太陽と地球と月の位置はどのようになっているでしょうか。最も適する月の位置を、次の図4のア~クから1つ選び、記号で答えなさい。

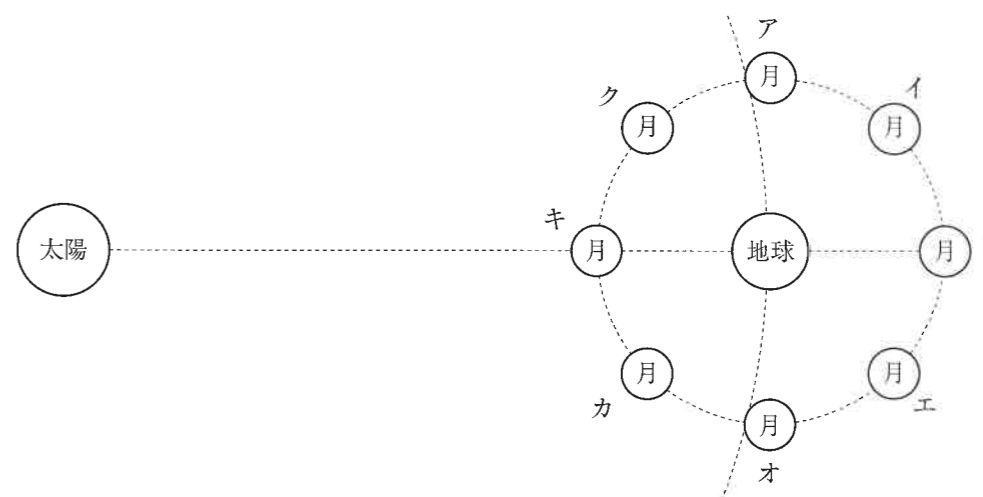


図4

理科

(4・M・第1回A)

受験番号	得点
	※

解答用紙

※印のらんには記入しないこと

1	(1)	(2)	(3)	(4)	※

2	(1)				※	
	1	2	3	4		
	(2)		(3)	(4)		(5)
	図1	図2				
	(6)	(7)				(8)

3	(1)				※
	ア	イ	ウ		
	(2)	(3)	(4)	(5)	
				cm ³	
	(6)	(7)	(8)		
	と	手順			

4	(1)	(2)	(3)	(4)	※
	cm	糸 a g	糸 b g	g g	

5	(1)	(2)	(3)	(4)	※
	分	倍			