

1 次の1から8までの問いに答えなさい。

1 まわりより気圧が高く、中心付近では等圧線が閉じていて、下降気流が生じ、中心から外側へ風が吹いているところは、次のうちどれか。

ア 台風 イ 前線 ウ 低気圧 エ 高気圧

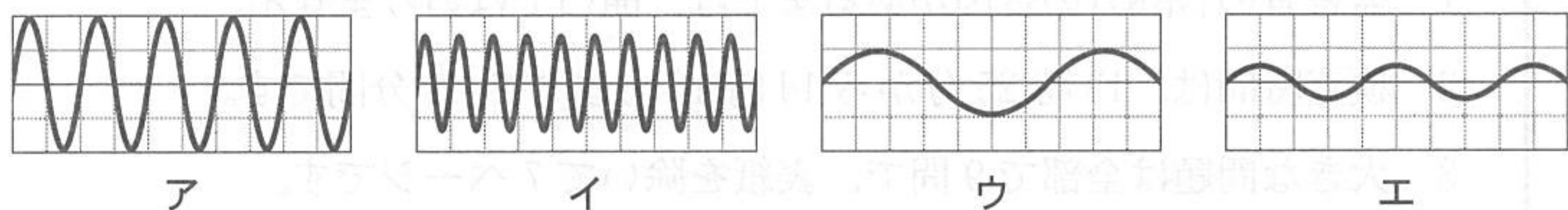
2 次のうち、自然界で生産者としてはたっている生物はどれか。

ア ライオン イ アオカビ ウ タンポポ エ シマウマ

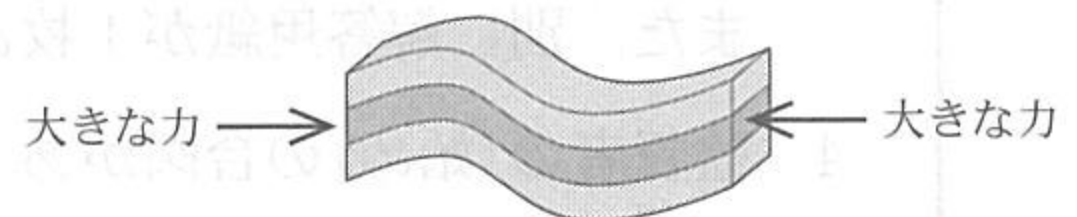
3 次のうち、状態変化はどれか。

ア やかんに水を入れて加熱したら、水が水蒸気になった。
イ 携帯用カイロを袋から出したら、カイロが温かくなった。
ウ 線香に火をつけたら、線香が燃えて二酸化炭素が発生した。
エ 温かい紅茶に砂糖を入れたら、砂糖が溶けて見えなくなった。

4 高さや大きさの異なる音についてコンピュータで波形を調べたところ、次のような結果が得られた。これらのうち、最も高い音はどれか。ただし、図の縦軸は振れ幅、横軸は時間を表し、目盛りのふり方はすべて同じである。



5 右の図のように、大きな力がはたらいてできた地層の曲がり方を何というか。

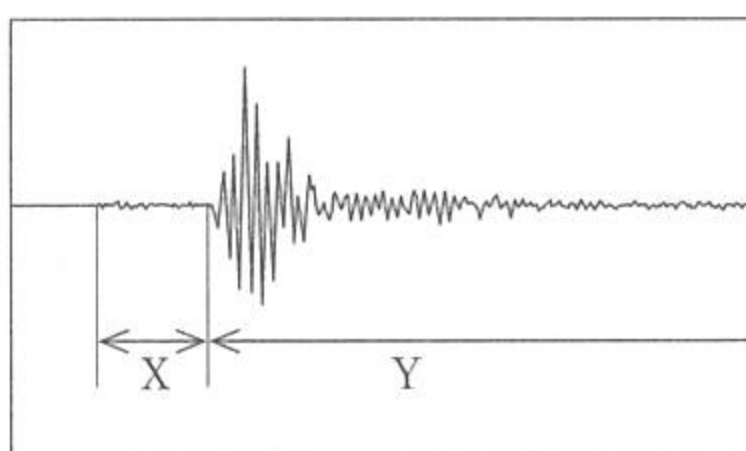


6 水に溶けにくい気体を発生させて集めるとき、最も適している集め方を何というか。

7 分裂や栄養生殖によって、受精を行わずに子をつくる生殖を何というか。

8 100 J の仕事を 5 秒間で行ったときの仕事率は何 W か。

2 ある日の朝、地震が発生した。この地震を地点 A, B, C でそれぞれ観測した。図は地点 A での地震計の記録であり、震度は 3 であった。図中の X は地震のゆれはじめの小さなゆれを表し、Y は X の後にくる大きなゆれを表している。また、表は地点 A, B, C における震源からの距離とゆれの開始時刻をまとめたものである。ただし、地震のゆれの伝わる速さは一定であり、この地震の震源は浅いものとする。



図

	震源からの距離	X の開始時刻	Y の開始時刻
地点 A	120 km	7 時 54 分 37 秒	7 時 54 分 46 秒
地点 B	160 km	7 時 54 分 42 秒	7 時 54 分 54 秒
地点 C	200 km	7 時 54 分 47 秒	7 時 55 分 02 秒

表

このことについて、次の 1, 2, 3 の問いに答えなさい。

- 1 図の Y のゆれを何というか。
- 2 この地震が発生した時刻はどれか。

ア 7時54分22秒

イ 7時54分25秒

ウ 7時54分28秒

エ 7時54分31秒

- 3 同じ日の夕方に別の地震が発生した。その地震を地点 A で観測したところ、X にあたるゆれと Y にあたるゆれの開始時刻の差は3秒、震度は2であった。朝の地震と夕方の地震とを、地点 A から震源までの距離と地震の規模で比べると、夕方の地震についてわかることの組み合わせとして正しいものはどれか。ただし、夕方の地震も震源は浅いものとする。

	朝の地震と比べた震源までの距離	朝の地震と比べた地震の規模
ア	遠い	大きい
イ	遠い	小さい
ウ	近い	大きい
エ	近い	小さい

3

ある植物の葉のはたらきについて調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

- (1) 同じ大きさのポリエチレンの袋 A、B、C、D を用意した。袋 A、C には大きさのそろった緑色の葉を同じ枚数入れ、袋 B、D には葉を入れなかった。
- (2) 袋 A、B、C、D それぞれに息を吹き込み、袋の口をしぼった。その後、それぞれの袋の中の二酸化炭素の割合を気体検知管で測定した。
- (3) 図1、図2のように、袋 A、B は光が当たらない場所に置き、袋 C、D は光が十分に当たる場所に置いた。2時間後に、袋 A、B、C、D の中の二酸化炭素の割合を気体検知管で測定した。その結果と実験(2)での測定結果を比べて、二酸化炭素の割合の変化を下の表にまとめた。

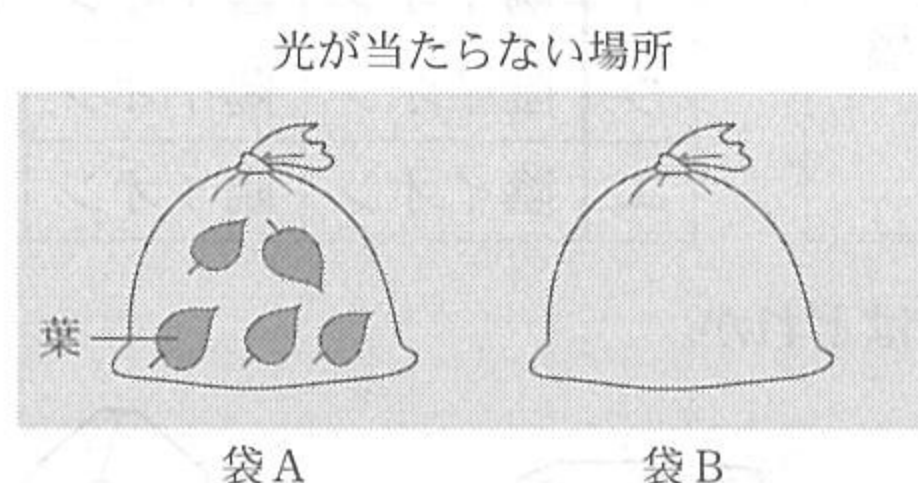


図1

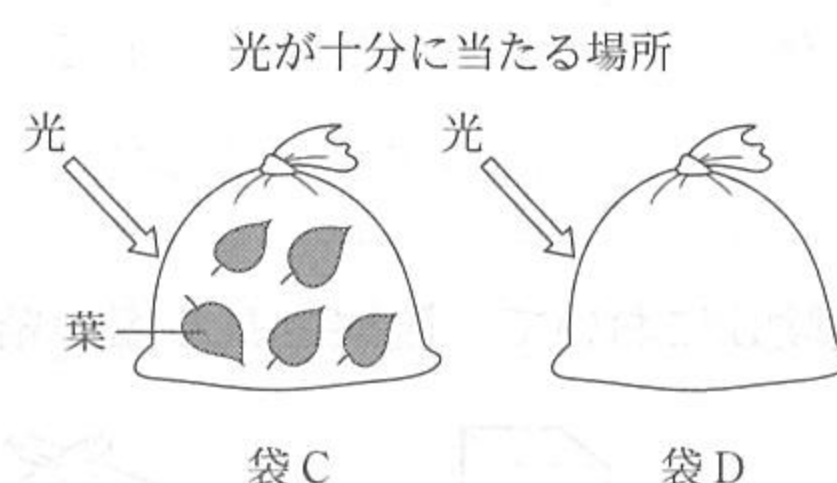


図2

	袋 A	袋 B	袋 C	袋 D
二酸化炭素の割合	増加した	変化しなかった	減少した	変化しなかった

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

- 1 葉の表面に見られる、二酸化炭素などの気体の出入り口を何というか。
- 2 実験(3)の表において、二つの袋を比較することにより、葉は呼吸していることがわかる。結果を比較する袋の組み合わせはどれか。
ア 袋 A と袋 B イ 袋 A と袋 C ウ 袋 B と袋 C エ 袋 C と袋 D
- 3 実験(3)で、袋 C の中の二酸化炭素の割合が減少したのはなぜか。その理由を、光合成と呼吸により出入りした二酸化炭素の量に着目して簡潔に書きなさい。

4

酸とアルカリの中和反応について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

- (1) 2本の試験管 A, B を用意し、試験管 A にはうすい硫酸を、試験管 B にはうすい塩酸をそれぞれ 5.0 cm^3 とった。2本の試験管に、緑色の BTB 溶液を数滴ずつ加えたところ、どちらも水溶液の色は黄色に変化した。
- (2) 試験管 A に、うすい水酸化バリウム水溶液を数滴加えたところ、塩が白い沈殿として見られた。このとき、試験管 A の水溶液の色は黄色のままであった。
- (3) 試験管 B で、水溶液をよく混ぜながら、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、 5.0 cm^3 加えたところで水溶液の色が黄色から緑色に変化した。このとき沈殿は見られなかった。緑色になった水溶液をスライドガラスに数滴とり、水分を蒸発させると塩が現れたので、顕微鏡で観察したところ結晶が見られた。さらに、試験管 B にもうすい水酸化ナトリウム水溶液を 2.5 cm^3 加えた。このとき、試験管 B の水溶液の色は青色であった。

このことについて、次の 1, 2, 3, 4 の問いに答えなさい。

- 1 実験(2)、(3)の中和反応において、共通して生じる物質の化学式を書きなさい。
- 2 次の 内の文章は、実験(2)の中和反応で生じた塩について説明したものである。
- ①, ②, ③に当てはまる語句の正しい組み合わせはどれか。

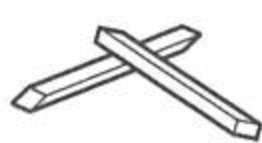
硫酸から生じる(①)と、水酸化バリウムから生じる(②)が結びついて、塩が生じた。このとき生じた塩は、水に(③)塩だったので、白い沈殿が見られた。

	①	②	③
ア	陽イオン	陰イオン	溶けにくい
イ	陽イオン	陰イオン	溶けやすい
ウ	陰イオン	陽イオン	溶けにくい
エ	陰イオン	陽イオン	溶けやすい

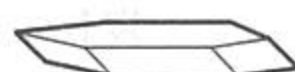
- 3 実験(3)において、観察される塩の結晶の形はどれか。



ア



イ

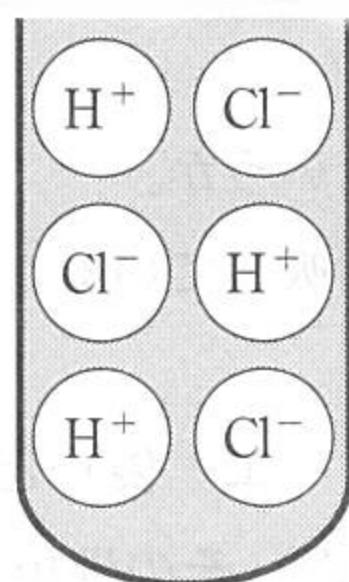


ウ

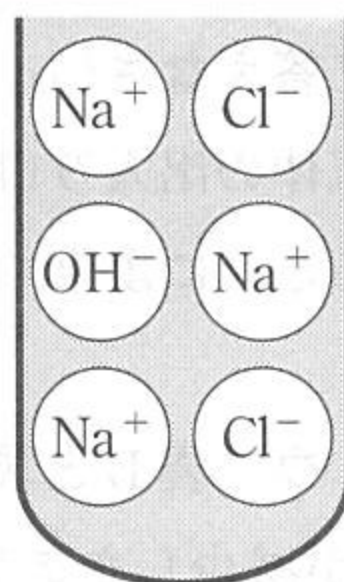


エ

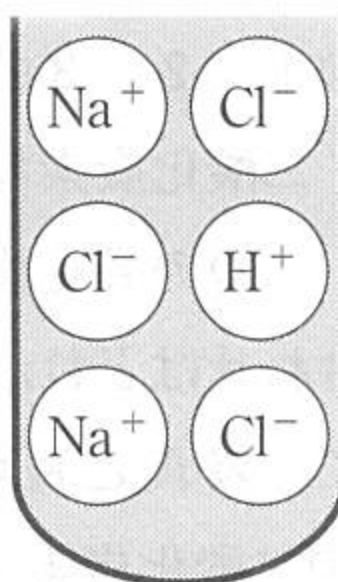
- 4 実験(3)において、塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えていったときに、水溶液中のイオンのようすが変化した。イオンをモデルを使って表すとき、変化のようすはどのようになるか。
- 次のア, イ, ウ, エを正しい順に並べ、記号で書きなさい。



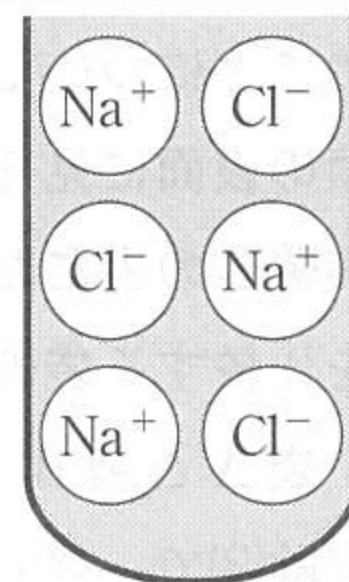
ア



イ



ウ



エ

5

電流と電子の流れについて調べるために、次の実験(1)、(2)を行った。

- (1) 豆電球、電流計、電圧計、乾電池およびスイッチを用いて、図1のような回路をつくった。スイッチを入れると豆電球が光り、電流計は0.6 A、電圧計は3 Vを示していた。

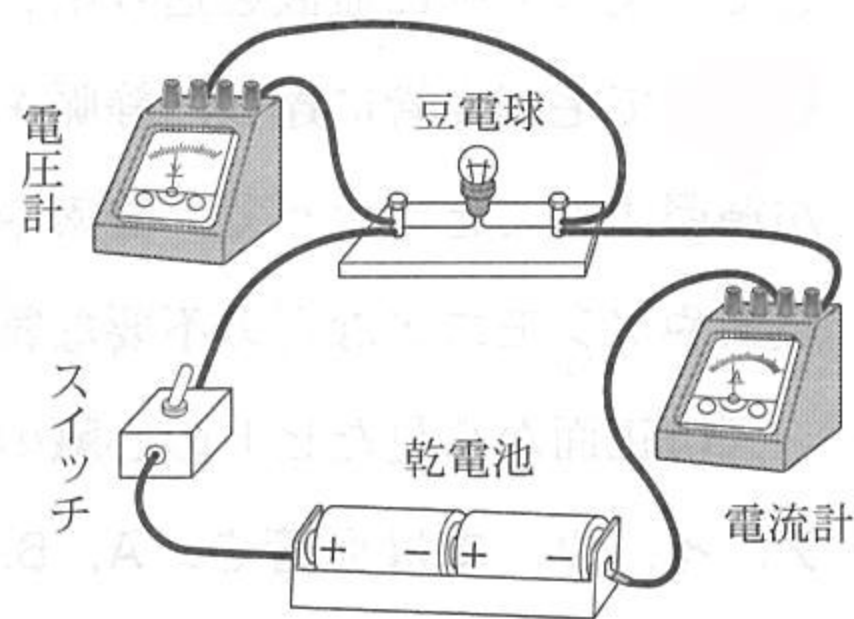


図1

- (2) 図2は、真空放電管の電極AとBの間に高電圧をかけたときの様子を表している。また、図3は、図2の状態からさらに、電極CとDの間にも電圧をかけたとき、明るく光るすじが曲がった様子を表している。

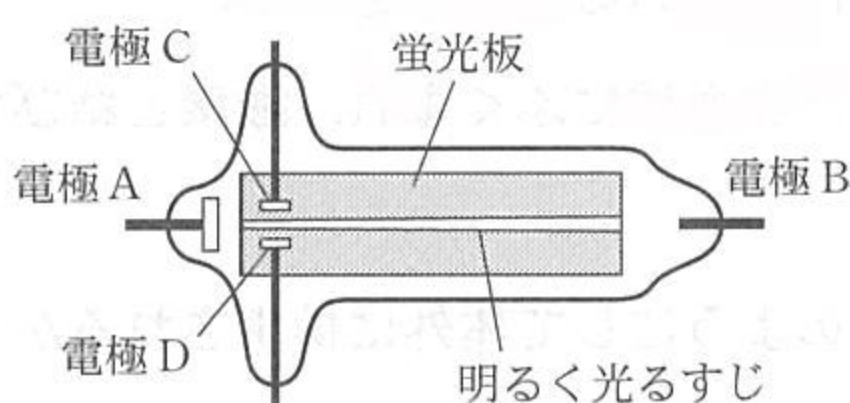


図2

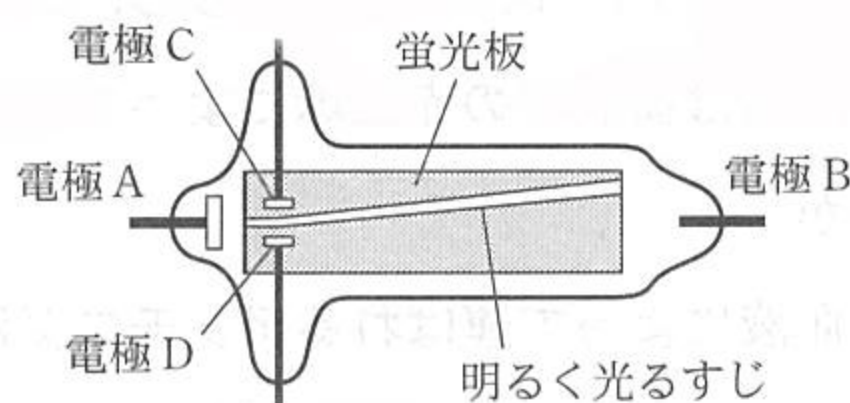


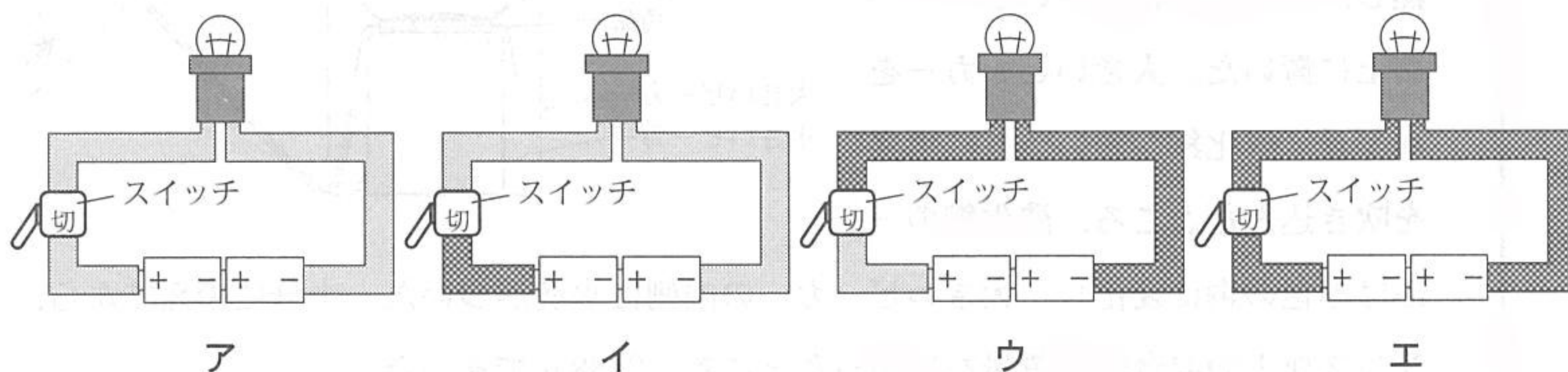


図3

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。

- 実験(1)で、電流と電圧を測定したときの豆電球の電気抵抗は何 Ω か。また、電力は何Wか。
- 実験(1)の回路で、導線の中を自由に動き回れる電子が存在する部分を , 存在しない部分を  で模式的に表すとき、スイッチを入れる前のようすを適切に表しているものはどれか。ただし、電流計と電圧計は省略してある。



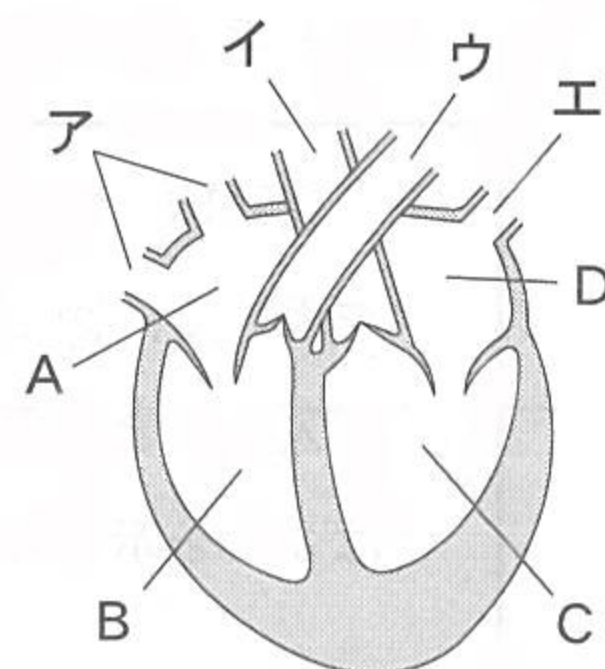
- 実験(2)の図3において、電極A、B、C、Dのうち、^{プラス} + 極であるものの組み合わせはどれか。

ア 電極Aと電極C
ウ 電極Bと電極C

イ 電極Aと電極D
エ 電極Bと電極D

- 6 心臓は血液の循環の中心となっている。ヒトの心臓は、^{はくどう}拍動することで、全身や肺に血液を送り出している。心臓から出た血液は、動脈を通して毛細血管に達し、静脈を通して心臓に戻る。このように血液が循環することによって、酸素や栄養分などの必要な物質や、二酸化炭素やアンモニアなどの不要な物質を運んでいる。

図は正面から見たヒトの心臓の断面のようすを表したものであり、ア、イ、ウ、エは血管を、A、B、C、Dは心臓の各部屋を表している。



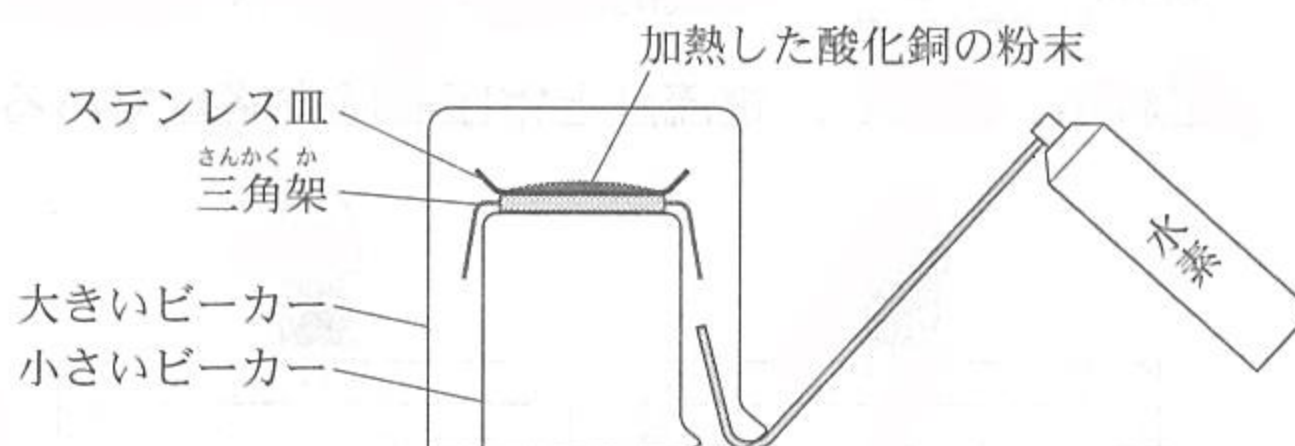
このことについて、次の1，2，3，4の問いに答えなさい。

- 心臓から血液を送り出すときに収縮する心臓の部屋はどれか。図中のA，B，C，Dのうちからすべて選び、記号で書きなさい。
- 図中のア，イ，ウ，エのうち、動脈血が流れている静脈はどれか。
- 酸素は血液中の赤血球によって運ばれる。赤血球にふくまれ、酸素と結びつく物質を何というか。
- 血液によって運ばれるアンモニアは、どのようにして体外に排出されるか。肝臓とじん臓のはたらきに着目して簡潔に書きなさい。

- 7 物質の酸化と還元について調べるために、次の実験(1)，(2)を順に行った。

(1) 銅の粉末 2.00 g を、ステンレス皿にうすく広げて加熱したところ、銅は空気中の酸素と反応してすべて黒色の酸化銅に変化した。加熱後、十分に冷えてから酸化銅の質量をはかったところ、2.50 g であった。

(2) (1)でできた酸化銅 2.50 g を加熱し、図のように小さいビーカーの上に置いた。大きいビーカーをかぶせ、酸化銅が熱いうちに水素



を吹き込んだところ、酸化銅の一部は赤色の銅に変化し、大きいビーカーの内側に水滴がついた。十分に冷えてから、ステンレス皿上の混合物の質量をはかったところ、2.38 g であった。

このことについて、次の1，2，3の問いに答えなさい。

- 実験(1)における銅と酸素の反応を、化学反応式で表しなさい。
- 実験(2)において、酸化された物質と還元された物質の組み合わせとして正しいものはどれか。

	酸化された物質	還元された物質
ア	水	酸化銅
イ	水素	酸化銅
ウ	銅	水
エ	銅	水素

3 実験(2)の変化により生じた銅は何 g か。ただし、酸化銅において、化合している銅と酸素の質量の比は4 : 1 とする。

8 太陽の1日の動きを調べるために、夏至の日に栃木県のある地点で、次の観測(1)、(2)、(3)、(4)を順に行った。

(1) 図1のように、透明半球を画用紙の上に置いた。そのときにできる円の中心をOとし、画用紙の方位を合わせて水平な場所に固定した。

(2) 9時から15時まで1時間おきに、油性ペンを用いて透明半球上に、●印で太陽の位置を記録した。ただし、12時はくもっていたために記録できなかった。

(3) 図2のように、記録した●印をなめらかな線で結び、それを透明半球のふちまで延長して線XYをかいた。次に、太陽が南中した時の位置Pに○印をつけた。

(4) (3)でかいた線XYに紙テープを重ね、透明半球上につけた●印と○印を写し取った。写し取った各点の間の距離を調べたところ、図3のようになった。

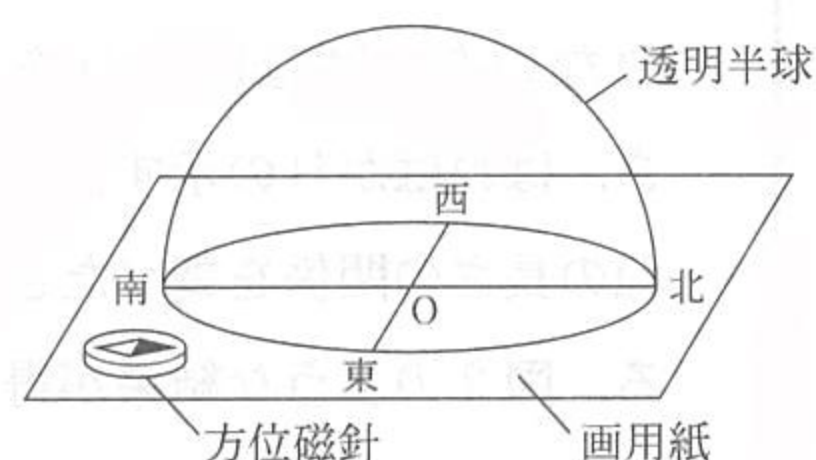


図1

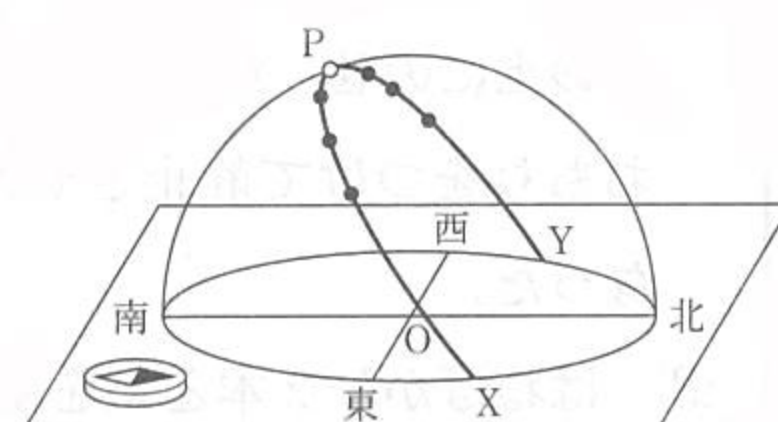


図2

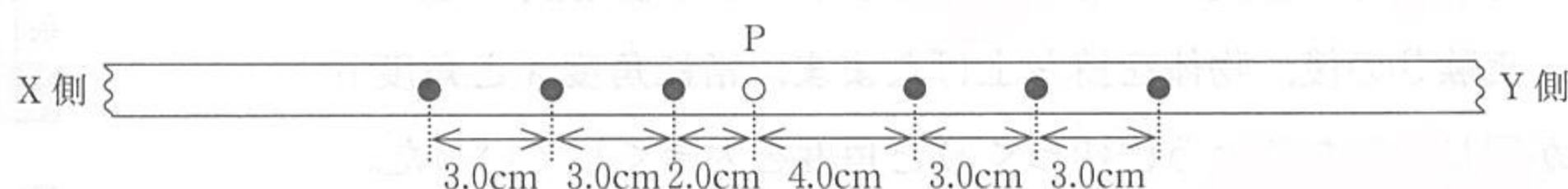
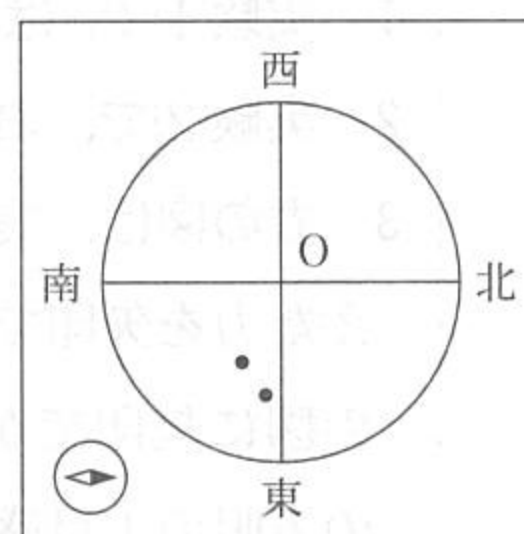


図3

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

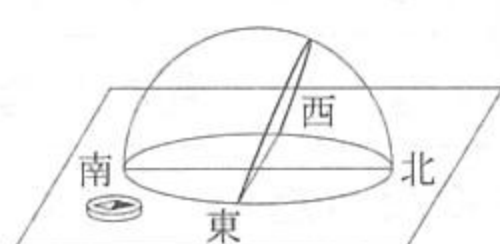
- 1 右の図は、観測(2)において10時まで記録した透明半球を真上から見たようすを示している。11時の記録をつけるとき、油性ペンの先の影を画用紙のどの位置に合わせて●印をつければよいか。油性ペンの先の影を合わせる位置を解答用紙の図に×印でかきなさい。
- 2 観測結果のように、太陽が東から西に向かう見かけの動きがおこるのは、地球がどのような運動をしているからか。その理由を「地球が」という書き出しで簡潔に書きなさい。



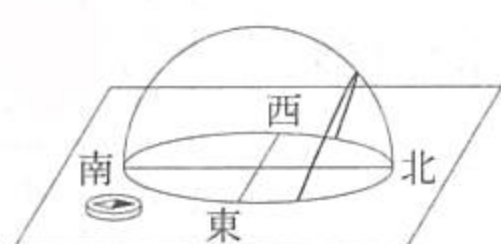
- 3 観測(4)より、この日に太陽が南中した時刻はどれか。

ア 11時20分 イ 11時40分 ウ 12時00分 エ 12時20分

- 4 同じ日に赤道上で同様の観測を行ったとすると、観測される太陽の動きはどれか。



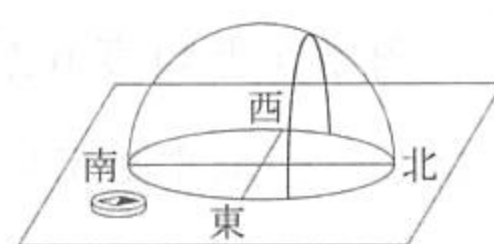
ア



イ



ウ



エ

物体にはたらく力について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)、(4)を順に行った。

- (1) 図1のように、まさつのない水平な床の上にばねを置き、片方の端を壁に固定して、もう一方の端にばねばかりをつないだ。ばねばかりを引き、ばねばかりの示す値とばねの長さの関係を調べたところ、図2のような結果が得られた。

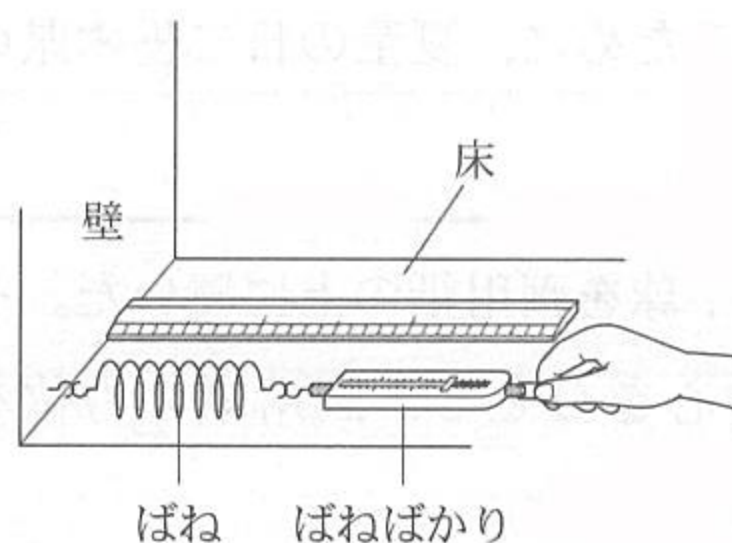


図1

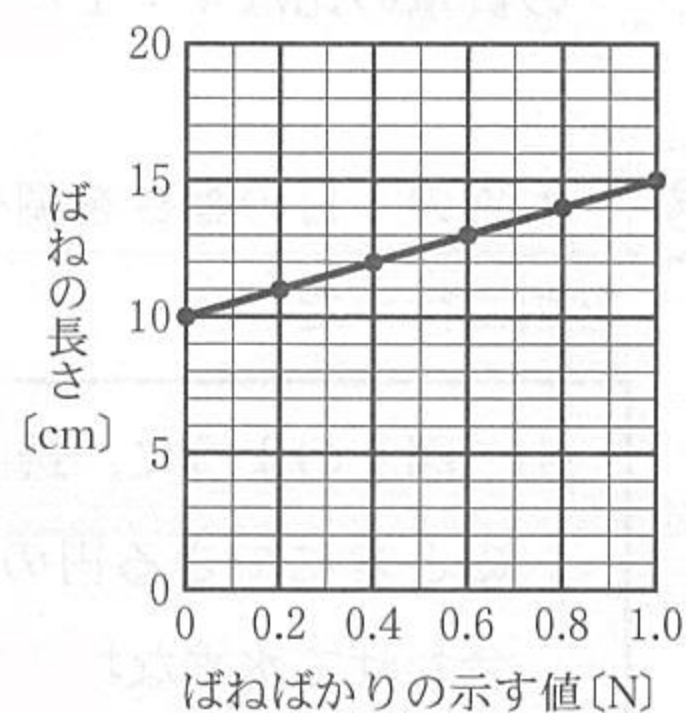


図2

- (2) 実験(1)で使ったばねを、図3のようにまさつのない水平な台の上にのせ、滑車と糸を使って両端にそれぞれ同じ重さのおもりをつけて静止させたところ、ばねの長さが15 cm になった。

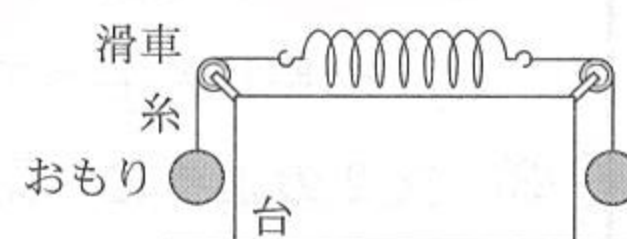


図3

- (3) ばねばかり2本と糸を使って、図4のように物体を持ち上げた。図中のaとbは、物体につないだ糸を延長した線とばねばかりの間の角度を示している。aとbの大きさをともに等しいある角度にして、ばねばかりの示す値を調べた。
- (4) 実験(3)の後、物体を持ち上げたまま、常に角度aと角度bが同じ値になるようにゆっくりと角度を大きくしていった。この間、ばねばかりの示す値を調べた。

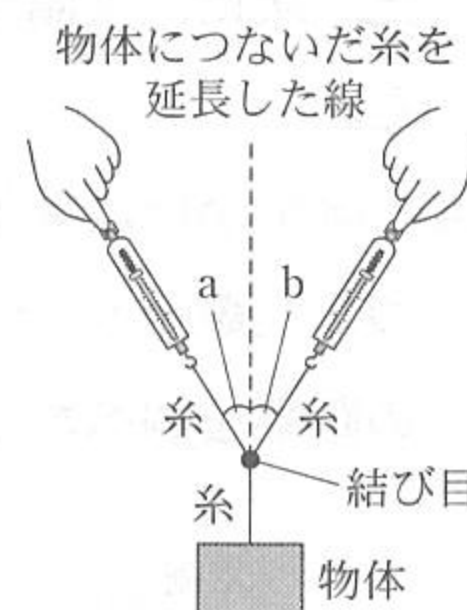
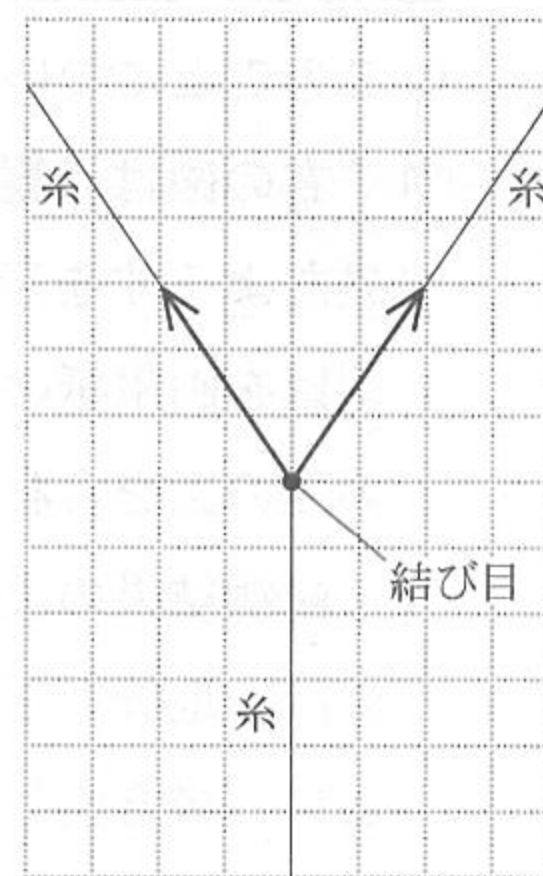


図4

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

- 実験(1)で、ばねばかりが0.8 Nを示すとき、ばねの長さは何 cm か。
- 実験(2)で、おもり1個の重さは何 N か。
- 右の図は、実験(3)において、2本のばねばかりを用いて結び目に加えた力を矢印で表したものである。この二つの力の合力を、解答用紙の図に矢印でかきなさい。また、物体の重さは何 N か。ただし、図の方眼の1目盛りを0.1 N とする。
- 次の 内の文章は、実験(4)における、2本のばねばかりの示す値と2本のばねばかりが加えた力の合力について述べたものである。①、②に当てはまる語句の正しい組み合わせはどれか。



角度aと角度bが大きくなるにつれて2本のばねばかりの示す値がしだいに(①)。このとき、2本のばねばかりが加えた力の合力の大きさは(②)。

	①	②
ア	大きくなった	大きくなった
イ	大きくなった	変わらなかった
ウ	小さくなった	小さくなった
エ	小さくなった	変わらなかった