

1 次の(1)~(8)の問いに答えなさい。

- (1) 試験管に水を入れガスバーナーでおだやかに加熱しながら、水の温度変化を測定しました。図1のように試験管の下部を加熱したときと図2のように試験管の中央部を加熱したとき、図中の試験管の3ヶ所(A, B, C)の温度変化を表すグラフとして最も適切なものを右ページのア~カからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。同じものを選んでもかまいません。図は試験管を支える器具を省略しています。

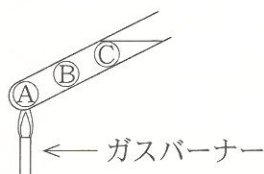


図1

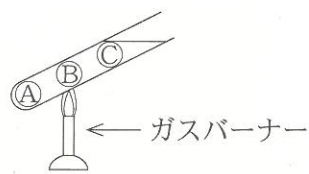


図2

- (2) 暖まっている部屋では、上の方の空気の温度が下の方の空気の温度より高くなっていきます。同じ理由で起こると考えられる現象として、最も適切なものを次のア~オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 山頂付近の気温はふもとの気温より低くなる。

イ. 金属スプーンの先をお湯にしばらく入れておくと、お湯に入れていない柄の部分もあつくなる。

ウ. 日なたの気温は日陰の気温より高い。

エ. 加熱したフライパンで、ハンバーグが焼ける。

オ. 晴れた日の海辺では海風がふく。

- (3) ふつう「たね」と呼ぶものには、種子である場合と実(果実)である場合があります。次のア~エのうち、種子であるものをすべて選び、記号で答えなさい。

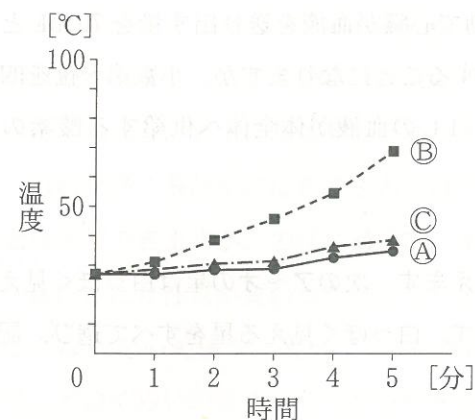
ア. 梅干しの「たね」

イ. カボチャの「たね」

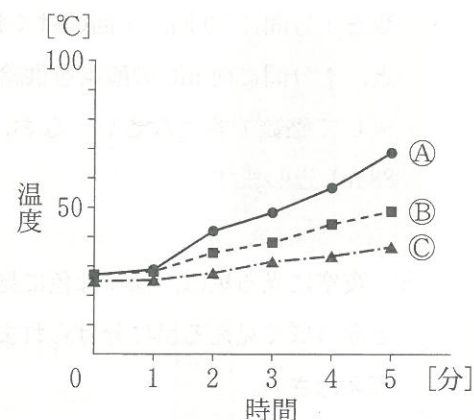
ウ. ヒマワリの「たね」

エ. ヘチマの「たね」

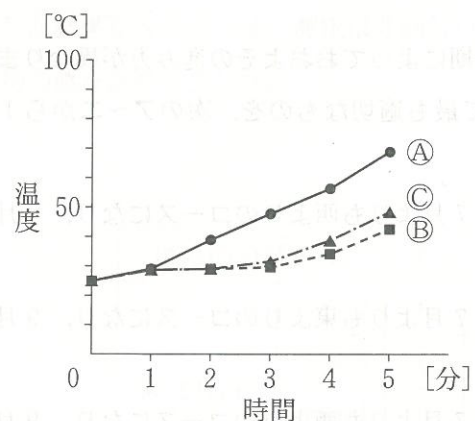
ア



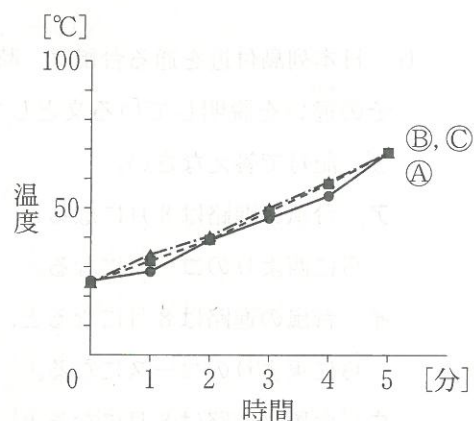
イ



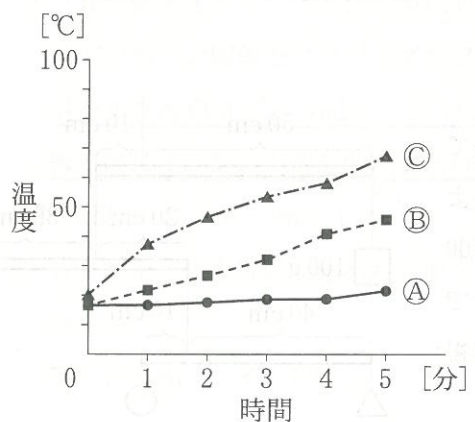
ウ



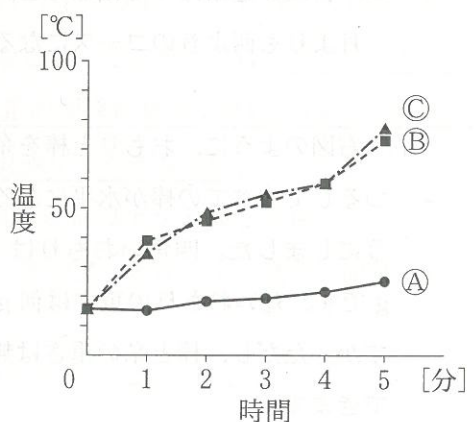
エ



オ



カ



(4) ヒトの心臓は血液によって体全体に酸素を供給しています。心臓のはく動の数を1分間に70回、1回のはく動で心臓が血液を送り出す量を70 mL とすると、1分間に何 mL の酸素を供給することになりますか。小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。なお、1 L の血液が体全体へ供給する酸素の量を88 mL とします。

(5) 夜空に光る星は、様々な色に見えます。次のア～オの星は白っぽく見える星と赤っぽく見える星に分けられます。白っぽく見える星をすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. ベガ イ. デネブ ウ. アルタイル
エ. アンタレス オ. ベテルギウス

(6) 日本列島付近を通る台風は、時期によっておおよその進み方が異なります。その違いを説明している文として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

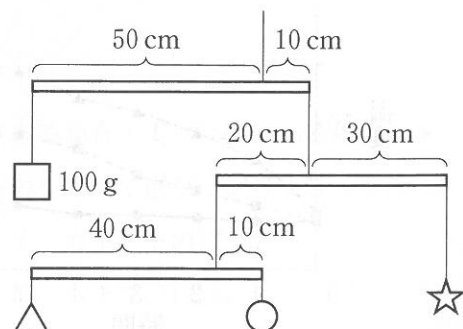
ア. 台風の進路は8月になると、7月よりも西よりのコースになり、9月はさらに西よりのコースになる。

イ. 台風の進路は8月になると、7月よりも東よりのコースになり、9月はさらに東よりのコースになる。

ウ. 台風の進路は8月になると、7月よりも西よりのコースになり、9月は8月よりも東よりのコースになる。

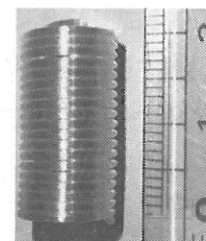
エ. 台風の進路は8月になると、7月よりも東よりのコースになり、9月は8月よりも西よりのコースになる。

(7) 右図のように、おもりと棒を糸でつるしてすべての棒が水平になるようにしました。四角いおもりは100 g です。丸いおもりの重さは何 g ですか。ただし、棒と糸の重さは無視できます。

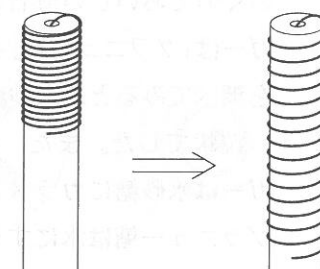


(8) 以下の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

右の写真のような長さ2 cm のプラスチック製のばねを用意し、右下図のようにえんぴつに引っかけてのばし、真上に飛ばすことにしました。



ばねを高く飛ばすにはたくさんのばせばよいことは予想できますが、のばし過ぎてしまうとばねが変形したり性質が変わったりしてしまうので、そうならない範囲で、どのくらいばねをのばせば、どのくらいの高さまで上がるかを実験で調べることにしました。ばねを引きのばす長さ(ばねののび)と飛び上がる高さ(高さ)について測定をした結果が次の表です。測定は3回行い、その平均の値を計算しました。



表

ばねののび[cm]		0	2	3	4	5	6
高さ[cm]	1 回目	0	14	36	69	102	145
	2 回目	0	15	37	71	101	143
	3 回目	0	15	39	71	98	148
	平均	0	15	37	70	100	146

① 表の結果をもとに、各測定値における(ばねののび)×(ばねののび)の値と平均の高さの関係をグラフにえがきなさい。なおグラフは、結果の値を表す点を小さな白丸(○)で記し、2つの量の関係の特徴がわかるように、折れ線ではなく、なめらかな曲線または直線でえがきなさい。

② ばねののびを7 cm にしたとき、ばねが飛び上がる高さは何 cm と予想できますか。最も近いと思われる値を、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

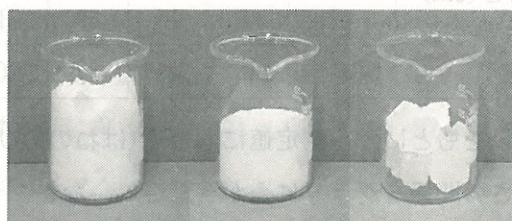
- ア. 170 cm イ. 179 cm ウ. 185 cm エ. 196 cm オ. 207 cm

2 下の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

駒子さんの家で、お母さんが「氷砂糖」を使って梅酒をつくっていました。氷砂糖はキャンディーと同じような大きさのかたまりで、1つもらってなめてみると、あっさりとした甘みがしました。お母さんに尋ねると、砂糖にはいろいろな種類があり、私たちが普段、砂糖とよんでいるのは「上砂糖」という砂糖で、お料理に使っているのも上砂糖であると教えてくれました。氷砂糖はゆっくり溶けていくのでおいしい梅酒をつくれること、コーヒーや紅茶に入れるスティックシュガーは「グラニュー糖」という砂糖であることも教えてくれました。家にある砂糖を調べてみると、上砂糖はふわっとした粉状、グラニュー糖はさらさらした小さい粒状でした。また、茶色の「コーヒーシュガー」もありました。コーヒーシュガーは氷砂糖にカラメル溶液を加えてつくった大きな粒の砂糖でした。上砂糖やグラニュー糖は水にすぐ溶けるのに、氷砂糖はゆっくり溶けていくという話を聞き、水溶液に興味を持った駒子さんは学校に行き、先生と相談しながら、水溶液について実験してみることにしました。

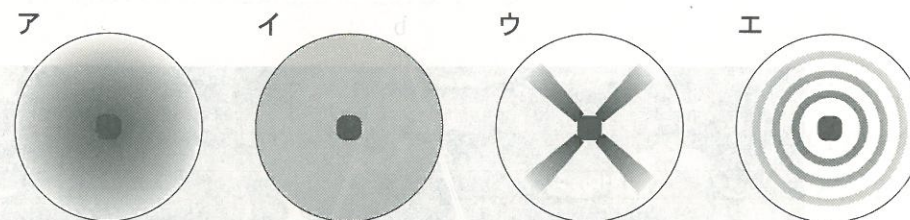
- (1) 上砂糖、グラニュー糖、氷砂糖それぞれ 20 g の量は次のようになりました。

上砂糖 20 g グラニュー糖 20 g 氷砂糖 20 g



上砂糖、グラニュー糖、氷砂糖などすべての砂糖は同じ種類の目に見えない小さな「砂糖粒子」からできていると考えることにします。それぞれ 20 g を 30 mL の水に加えてガラス棒でかき混ぜました。しばらくかき混ぜると上砂糖とグラニュー糖は溶けましたが、氷砂糖はなかなか溶けませんでした。上砂糖やグラニュー糖に比べて、氷砂糖がゆっくり溶けていく理由を砂糖粒子の並び方と関連させて説明しなさい。

- (2) 氷砂糖の代わりにコーヒーシュガーを使って、溶け方を観察しました。コーヒーシュガーが水に溶けると茶色の水溶液になります。シャーレに水を入れ、中央にコーヒーシュガーを置きしばらく放置しておくと、シャーレの水の色は上から見てどのように変化していくと考えられますか。次のア～エから最も適切なものを1つ選び記号で答えなさい。色が濃いところは、濃い茶色になったことを表しています。



- (3) 右表に示すように、水溶液 A, B, C を作りました。3つの水溶液の体積はどのようになると考えられますか。次のア～

水溶液 A	水 30 mL + 上砂糖 20 g
水溶液 B	水 30 mL + グラニュー糖 20 g
水溶液 C	水 30 mL + 氷砂糖 20 g

エから最も適切なものを1つ選び記号で答えなさい。また、そのように考えた理由を書きなさい。なお、水溶液 A の体積はおよそ 43 mL になりました。

- ア. 3つの水溶液とも体積はほぼ同じ 43 mL になる。
 イ. 水溶液 A と B はほぼ 43 mL であるが、水溶液 C は 43 mL よりもかなり少なくなる。
 ウ. 水溶液 A と B はほぼ 43 mL であるが、水溶液 C は 43 mL よりも多くなる。
 エ. 水溶液 A, 水溶液 B, 水溶液 C の順に体積は小さくなる。

- (4) ガムシロップとよばれるとろみのある濃い砂糖水溶液があります。30 g の砂糖を 50 mL の水に溶かして砂糖水溶液をつくり、これを加熱して、水を蒸発させ、60 % のガムシロップをつくる時、水を何 g 蒸発させればよいですか。整数で答えなさい。なお、50 mL の水の質量は 50 g でした。

3 下の文1・文2を読んで、あとの問いに答えなさい。

〔文1〕 海岸を歩いていると、貝がらや木の実、ガラスの破へん、プラスチックゴミなど、さまざまなものが打ち上げられています。このような海岸のひょう着物を拾って観察することをビーチコーミングといいます。下の写真1は、ある砂浜で行なったビーチコーミングの結果です。

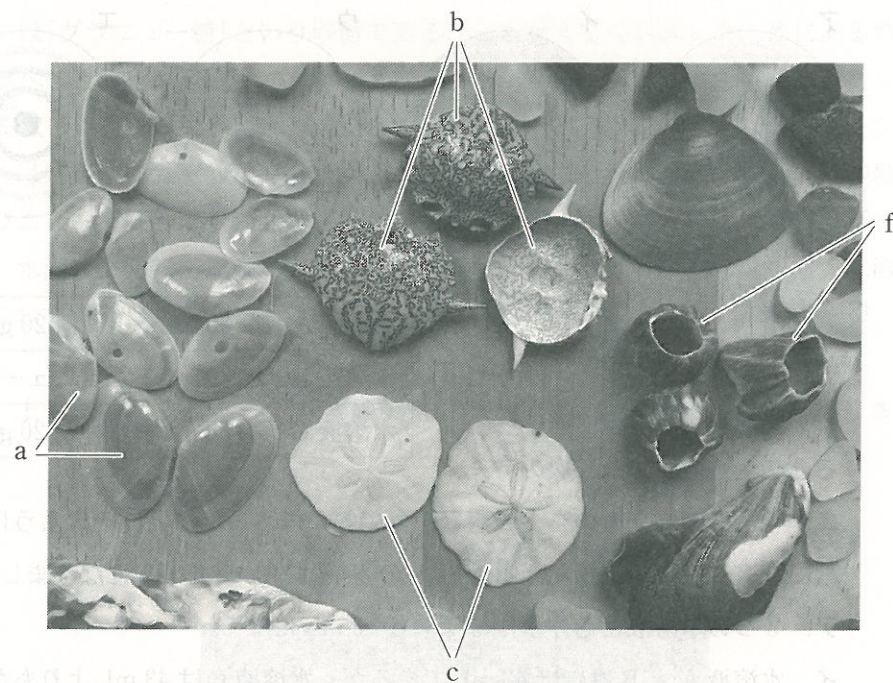


写真1

(1) 写真1のa～cはそれぞれ何のなかまですか。次のア～オから1つずつ選び、記号で答えなさい。なお、同じものを何回選んでもかまいません。

- ア. 魚のなかま
- イ. エビ・カニのなかま
- ウ. 貝・イカ・タコのなかま
- エ. ナマコ・ウニ・ヒトデのなかま
- オ. サンゴのなかま

(2) 写真1のa～cの成体は、ふだん生きているときにどのようにして生活していますか。次のア～オからあてはまるものを1つずつ選び、記号で答えなさい。なお、同じものを何回選んでもかまいません。

- ア. 海底を移動したり砂の中にもぐったりして生活している。
- イ. 水中を浮遊して生活している。
- ウ. つねに泳いで生活している。
- エ. 岩の表面などに固着して生活している。
- オ. 他のいきものに寄生して生活している。

〔文2〕 ビーチコーミングを行なった砂浜の1kmほどはなれた場所には、海岸線の侵食を防ぐための波消しブロックが設置されており、写真1のfのなかまが2種(f1種およびf2種)生息していました。よく見ると、2種の分布状況が違っていました。そこで、2種の分布状況を明らかにするため、大潮の干潮時に、中等潮位(年平均海面)からの高さ5cmごとに5cm×5cmの調査区を設置しました(図1)。調査区内では、大きな個体(口が開いている部分の直径が1mm以上)だけ、種ごとに個体数を数えました。

また、5ヶ所の調査区(調査区A～E)において、全個体の口が開いている部分の直径を測定しました。ただし、口が開いている部分の直径が1mm未満の個体は、f1種かf2種かの判別ができなかったため、個体数だけを数えました。

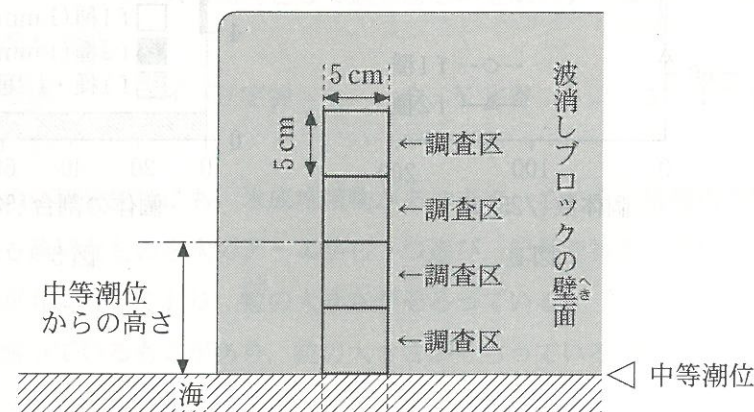


図1

- (3) 調査の結果を図2と図3に示します。これらの図から、f1種およびf2種の分布状況について、分かることをそれぞれ述べなさい。ただし、口が開いている部分の直径が1 mm未満の個体は、両種が含まれているとして考えなさい。

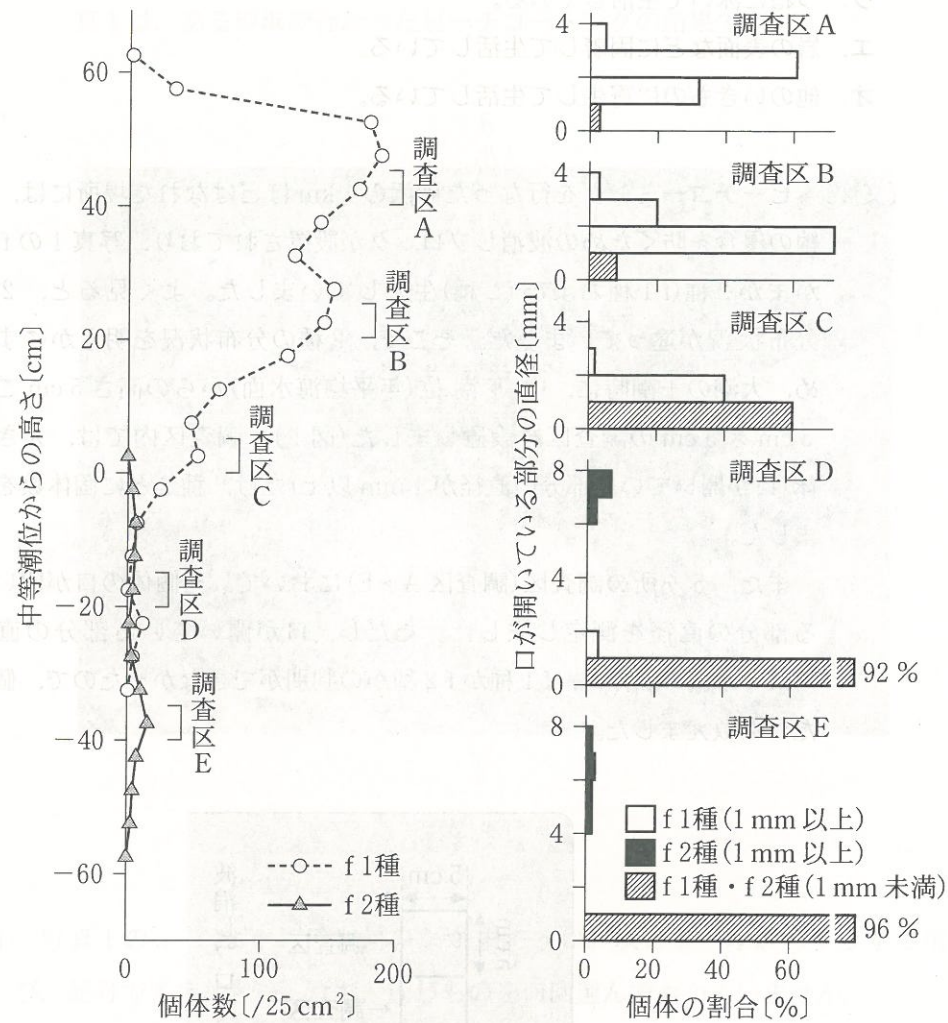


図2

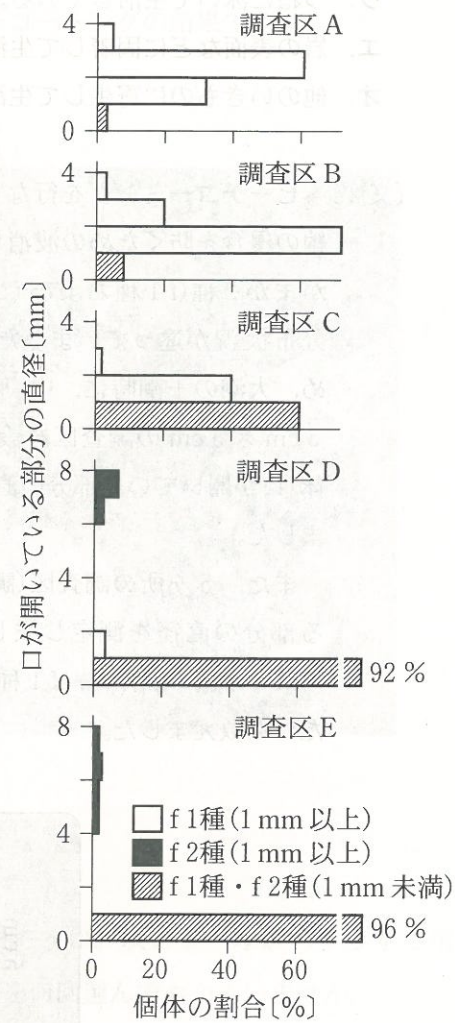


図3

- 4 下の文1・文2を読んで、あとの問いに答えなさい。

〔文1〕 氷河は固体の状態ですが、水のように少しずつ移動しています。そのため、水と同様に周囲を侵食したり、物質を運搬したりする作用があります。また、氷河がとけると、それまで氷河により運搬されていた岩石が氷河から落下し、堆積する作用もあります。氷河の作用により堆積したものは氷成堆積物と呼ばれています。

氷河が存在する地域では、氷河の侵食作用によりスプーンで削ったように地面が侵食され、ホルン(下の写真)や()とよばれる地形が形成されます。日本にも過去に形成されたホルンが存在しています。



- (1) 文中の()に入る語句として適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. V字谷 イ. U字谷 ウ. Y字谷 エ. T字谷

- (2) 氷河の両側や先端にも、氷成堆積物があります。これらの堆積物の特徴として、最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 角が丸くなっており、粒の大きさがそろっている。
 イ. 角張っているものがあり、粒の大きさがそろっている。
 ウ. 角が丸くなっており、粒の大きさが不ぞろいである。
 エ. 角張っているものがあり、粒の大きさが不ぞろいである。

- (3) 下線部の事実から、ホルンが形成された当時の日本の気候について予想できることを述べなさい。

〔文2〕 約23億年前と約7億年前には、地球は赤道付近や海洋まで氷河に覆われ、真っ白な地球になり、この状態が長く続いたと考えられています。この状態は全球凍結と呼ばれています。① いったん全球凍結の状態になると、この状態が長く続きやすくなると考えられています。② 大陸から離れた海洋の層から氷成堆積物が発見されたことが、この全球凍結の証拠の1つとされています。

- (4) 下線部①に関して、全球凍結の状態が長く続きやすくなる理由として最も適切なものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 氷ができることによって冬の期間が長くなり、夜の時間が長くなったから。

イ. 日食の回数が多くなったため、太陽光が当たる時間が少なくなったから。

ウ. 氷が地球全体で形成されたため、海水の塩分濃度が上がり、氷が溶けにくくなったから。

エ. 氷河は鏡のように光を反射してしまうから。

オ. 生物の活動が少なくなるので、大気への二酸化炭素の排出量が減ってしまうから。

カ. 地球内部まで冷やされることにより、火山活動が止まってしまうから。

- (5) 全球凍結の証拠としては下線部②の情報だけでは不十分です。この地層が堆積した場所の情報を、他にも読み取る必要があります。どのような情報が必要なのか、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 地層が堆積した当時の海水の温度 イ. 地層が堆積した当時の緯度

ウ. 地層が堆積した当時の経度 エ. 地層が堆積した当時の塩分濃度

- (6) 図1に、2地点の地層を示します。この2地点には同じ時代の全球凍結を記録した層が含まれます。炭酸塩岩は、塩酸をかけると二酸化炭素が発生する岩石です。地点Bの地層には、マンガンや鉄などの金属を多く含む層がみられます。図1を見て、この2地点の地層からわかることとして、最も適切なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。地層の上下の逆転はないものとし、また、層の厚さは実際の厚さを反映していません。

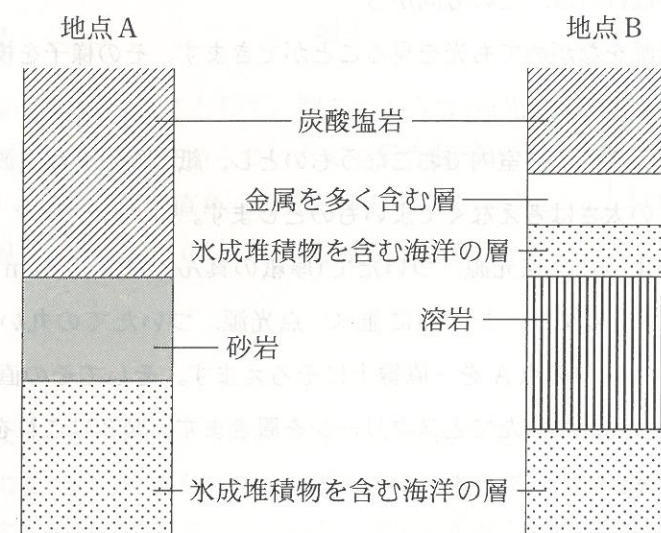


図1

ア. 全球凍結の状態が終わった原因は、火山の大噴火で流れ出した溶岩が世界中をおおったからである。

イ. 全球凍結の状態になった原因は、大気中の二酸化炭素が大量に減少したからである。

ウ. 全球凍結の状態が終わった後、大気中には二酸化炭素が大量に存在した。

エ. 全球凍結の状態になると、世界中の海洋で鉄分の濃度が増大した。

オ. 全球凍結の状態になった原因は、生物が繁栄したからである。

5 下の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

光を出すものを光源^{こうげん}といいま
す。1つの点が光源として光るも
のを点光源^{てんこうげん}といい、そこから四方
八方あらゆる方向に光がまっすぐ
広がっていきます。途中にさえぎ
るものがなければ、どの方向から

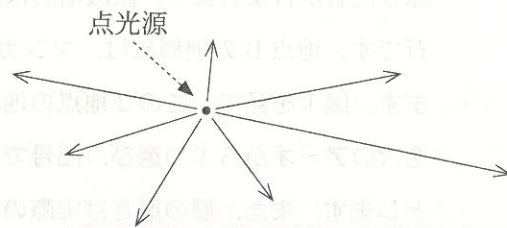


図1

その点光源をながめても光を見ることができます。その様子を模式的に表したの
が図1です。

実験は、すべて暗室内でおこなうものとし、紙の厚さや点光源の大きさ、フィ
ラメントの太さは考えなくてよいものとします。

図2のように、点光源、ついたて(厚紙の真ん中に直径1 cmの円形の穴を開け
たもの)、スクリーンの順に並べ、点光源、ついたての丸い穴の中心、スク
リーンの真ん中の点Aを一直線上にそろえます。そしてその直線に対して垂直
になるように、ついたてとスクリーンを置きます。図3はこれを真横からながめ
た様子です。

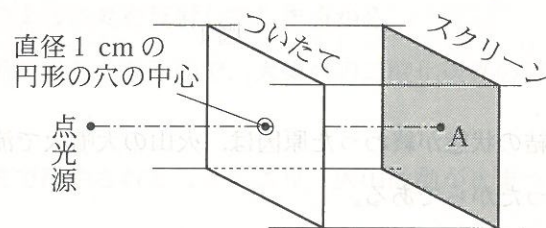


図2

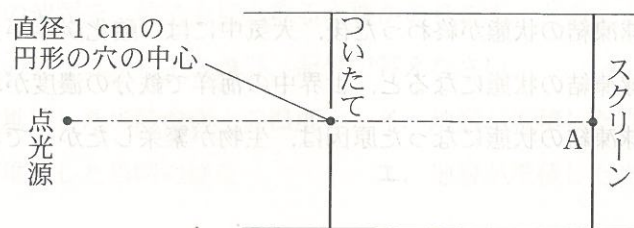


図3

このときスクリーンはまわりが影となり、真ん中あたりに光の届く部分が明る
く円形に映ります(図4)。

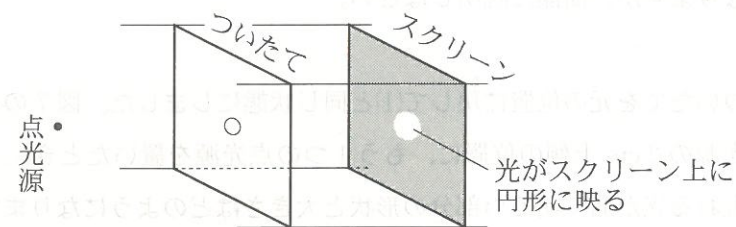


図4

つぎに、新しいついたてとして、図5のような(点光
源のある側(表側とします)からついたてを見た様子)、
長さの等しい辺が1 cmの直角二等辺三角形の穴を開け
た厚紙を用意し、今後はこのついたてを使用します。

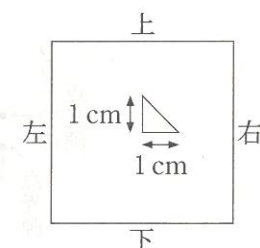


図5

(1) 図6のように、点光源、ついたての穴の直角の頂点、スクリーンの点Aを
一直線上に並べ、この直線に対して垂直になるように、ついたてとスクリーン
を置きます。なお、点光源からついたてまでの距離^{きょり}と、ついたてからスクリー
ンまでの距離が、等しく15 cmとなるようにします。このついたてを通して
点光源からの光をスクリーンに映したとき、スクリーン上に現れる光が届く明
るい部分の形状と大きさはどのようにになりますか。表側から見たときの上下左
右に気をつけてえがきなさい。なお、解答らんのマスは1マスを1 cmと
し、・(黒点)はスクリーン上の点Aを表しています((3)と(4)も同様に考えるこ
と)。

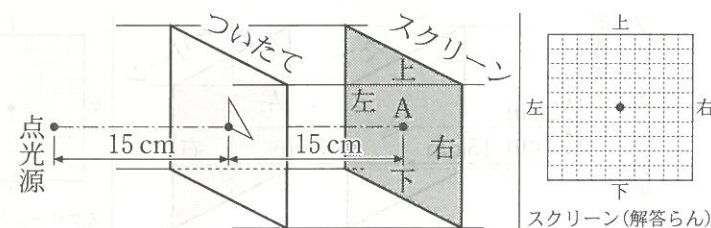


図6

(2) (1)に続いて、点光源とスクリーンは固定し、ついたての位置だけを点光源から遠ざけると、スクリーン上に現れる光が届く部分の形状と大きさはどのようなになりますか。簡潔に説明しなさい。

(3) ついたてを元の位置^{もと}に戻して(1)と同じ状態にしました。図7のように、元の点光源の2 cm 上側の位置に、もう1つの点光源を置いたとき、スクリーン上に現れる光が届く明るい部分の形状と大きさはどのようなになりますか。(1)との違いが分かるようにえがきなさい。

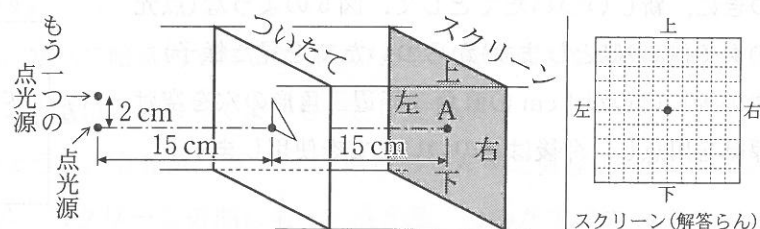


図7

(4) 豆電球などの白熱電球は細い金属線であるフィラメントを持ち、それが光を出します。フィラメントのどの部分も同じ明るさとします。(1)の点光源を、図8のように直線状のフィラメント(長さ4 cm)を持った電球(直線光源といいます)に取りかえて、フィラメントが上下方向になるように置きました。フィラメントの中心、ついたての穴の直角の頂点、スクリーンの点Aを一直線上に並べたとき、スクリーン上に現れる光が届く明るい部分の形状と大きさはどのようなになりますか。解答らん^ににえがきなさい。

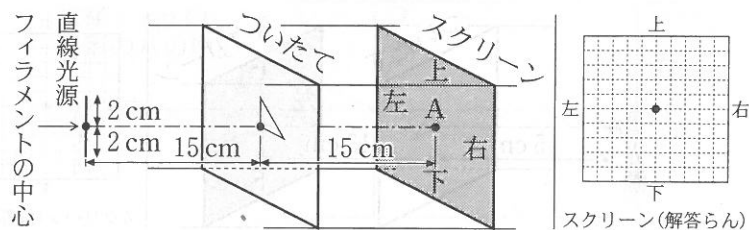


図8

1

(1) 図1

図2

(2)

(3)

(4)

mL

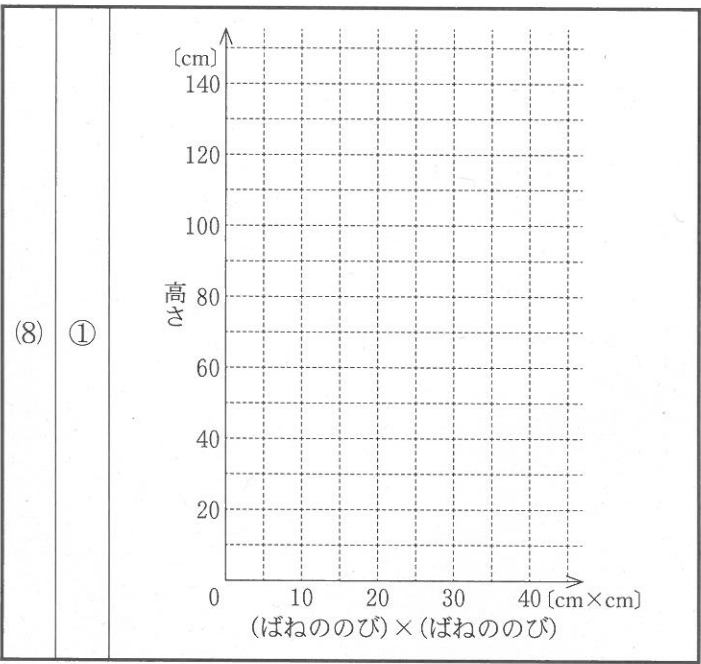
(5)

(6)

(7)

g

(8) ②



2

(1)

(2)

(3)

理由

(4)

g

3

(1) a b c

(2) a b c

(3) f1 f2

4

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

5

(1) 上 下 左 右

(3) 上 下 左 右

(4) 上 下 左 右

(2)

理 科

受 験 番 号