

- 注意： 1. 解答はすべて解答用紙の答のらんに書きなさい。
2. いくつかの中から選ぶ場合は、記号で答えなさい。特に指示のない場合は1つ答えなさい。

【1】

〔A〕次の問いに答えよ。

(1) 次の空らんにあてはまる色をア～エよりそれぞれ選びなさい。ただし同じ記号を二度選んでもかまいません。

- ① オリオン座のベテルギウスは()色である。
② おおいぬ座のシリウスは()色である。
ア. 赤 イ. 黄 ウ. 緑 エ. 白

(2) ① 地震の規模(エネルギーの大きさ)を表す量を何と言いますか。片仮名で書きなさい。

② 各地点での地震の揺れの強さを表す量を何と言いますか。

〔B〕地層に関する次の文章の空らんに適する語句、または数値を答えなさい。

地層は水のはたらきでできたものと、火山のはたらきでできたものがある。

水のはたらきでできた地層は次の様にして出来る。流れる水には、地面をけずったり、土や石を運んだり、流された土や石を積もらせたりするはたらきがある。流れる水が地面をけずるはたらきを(a), 土や石を運ぶはたらきを運搬、流された土や石を積もらせたりするはたらきを(b)という。水のはたらきによって運搬された砂,(c),(d)が海や湖の底で層になって(b)して地層ができる。砂,(c),(d)の区別は粒の大きさでなされ、粒の大きさが小さいものから順に(c),砂,(d)の順であり、(d)は大きさが(e)mm以上である。

一方、火山のはたらきでできた地層は火山の噴出物である火山灰や溶岩などが積み重なってできる。

〔C〕星に関する次の問いに答えなさい。

(1) 星までの距離は「光年」という単位をつかって表します。1光年を説明した次の文の空らん(a),(b)に適当な言葉を入れなさい。

「(a)が(b)で進む距離」

(2) 星の明るさの等級は、1等星の明るさが6等星の明るさの100倍であることから、1等級当たりの明るさの比を約2.5倍と決めました。すなわち、1等星の明るさは2等星の明るさの約2.5倍です。次の()に入る数値として最も近いものを下の〔 〕から選びなさい。

- ・1等星は3等星の約(a)倍の明るさ
・2等星は6等星の約(b)倍の明るさ

〔 2 , 5 , 6 , 9 , 10 , 12 , 25 , 40 , 64 , 80 , 100 〕

(3) 本来の明るさが明るい星でも遠くにあると見かけの明るさは暗くなり、本来の明るさが暗い星でも近くにあると見かけの明るさは明るくなります。また、星の見かけの明るさは、距離が3倍になると9分の1、距離が5倍になると25分の1になるという関係があります。1等級当たりの明るさの比を2.5倍として、ア～ウの星について次の問いに答えなさい。

- ア. 地球から1光年の距離にある見かけの明るさが1等星の星
イ. 地球から3光年の距離にある見かけの明るさが2等星の星
ウ. 地球から5光年の距離にある見かけの明るさが3等星の星

① ア～ウの星を、本来の明るさが明るいものから順に並べなさい。

② イの星の本来の明るさは、ウの星の本来の明るさの何倍ですか。割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

【2】

2024年の夏に北アメリカではセミの大量発生が起きました。以下の問いに答えなさい。

- (1) セミの幼虫はどのようなものをエサにしていますか。適するものを選びなさい。
- ア. 樹木の葉 イ. 樹木の皮 ウ. 樹木の根 エ. 樹木中を流れる液体
オ. 腐葉土 カ. 土の中にいる昆虫の幼虫
- (2) セミはサナギを作らない昆虫であることが知られています。このような昆虫を以下からすべて選びなさい。
- ア. カブトムシ イ. テントウムシ ウ. トノサマバッタ
エ. モンシロチョウ オ. カメムシ
- (3) セミの大量発生は、13年ごとに羽化する種類のセミと、17年ごとに羽化する種類のセミが同じ年に羽化することで起こりました。この2種類のセミが同じ年に羽化するのは何年に一度であると考えられますか。

2024年のある日のダイ吉くんとお父さんの会話を読んであとの問いに答えなさい。

ダイ吉 今年のオリンピックはパリで行われているね。

お父さん フランスにはおいしいものがたくさんあるよ。このチーズもそうだ。ミモレットチーズというんだよ。

お父さんはチーズの塊^{かたまり}を切りはじめました。

ダイ吉 外側の表面がザラザラしているねえ。

お父さん このザラザラしたところを顕^{けん}微^び鏡で見てごらん。

ダイ吉くんはさっそくチーズを顕微鏡で観察しました。

ダイ吉 なにか昆虫みたいなものが動いているよ。

お父さん 昆虫ではないよ。足が（ A ）対あるだろう？

ダイ吉 本当だ。でもクモではないよ。

お父さん これはダニだよ。ダニはクモの仲間になるんだ。ダニがチーズの外側の表面を食べることで、独特の風味が生まれるんだよ。でもダニがいる表面はカットしよう。

ダイ吉 ヒトの体に害はないの？

お父さん 多くのダニはヒトには無害だよ。自然界では土の中の落ち葉などを食べたり分解したりするんだ。

ダイ吉 落ち葉を食べたり分解したりするのは、ミミズだけじゃないんだね。土の中にダニがいるのか、実験して調べてみるよ。

- (4) （ A ）に当てはまる数を答えなさい。
- (5) 落ち葉を食べたり分解したりする生物として当てはまらないものを選びなさい。
- ア. ワラジムシ イ. ダンゴムシ ウ. キノコ エ. ヤスデ オ. アブラムシ

ダイ吉くんは土の中のダニを集めるために、夕方に学校で図1のような装置を組み立てました。金属製のろうとの中に金網^{あみ}を入れ、その上に森の中で採取してきた土を入れました。ろうとの下にはアルコールの入ったビーカーを置きました。夕方から朝まで、光と熱を生じる白熱電球のついた電気スタンドを上から点灯し続けたところ、翌朝になってダニやトビムシ、アリの仲間などの微小な動物がビーカーの中に多数落ちていました。

次の日の夕方、再び森の中で土を採取して装置に入れ、同じ実験を行おうとしました。しかし、電気スタンドが壊れたので、金属製のろうとに斜め下から光を当てて実験しました。翌朝登校して観察すると、土の上に微小な動物は見られず、ビーカーの中には前日の実験とほとんど同じぐらいの多数の微小な動物が落ちていました。

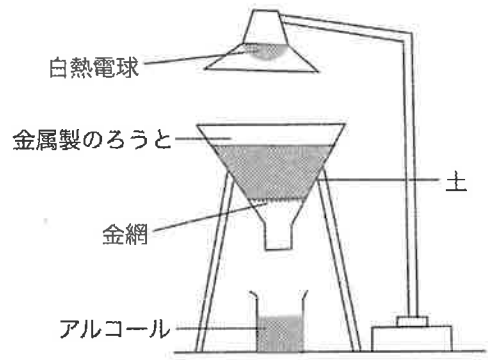


図1

さらに次の日の夕方、もう一度新たに同じ実験を行おうと、前日と同じように森の中で土を採取して装置に入れ、修理した電気スタンドのスイッチを入れたところ、白熱電球が切れていたもので、点灯させない条件で実験しました。翌朝登校して観察すると微小な動物はごくわずかししかビーカーの中に落ちていませんでした。

微小な動物の反応に興味をもったダイ吉くんは、図1の装置①から次の②～④のように条件を変えた4種類の装置を用意し、森の中で土を採取して入れ、翌朝、ビーカーの中に落ちた微小な動物の数を調べました。

- ① 図1のまま白熱電球のついた電気スタンドを点灯した装置
- ② 図1のまま白熱電球のついた電気スタンドを点灯しない装置
- ③ 白熱電球を熱を生じないLED電球に交^かかんした電気スタンドを点灯した装置
- ④ 電気スタンドの代わりに使い捨てカイロを直接土の上に置いた装置

すると、表のような結果が得られました。なお、森の中で採取した土の中に微小な動物はまんべんなく生息していたものとします。

表	微小な動物（匹）
① 白熱電球（点灯）	30
② 白熱電球（消灯）	3
③ LED電球（点灯）	2
④ 使い捨てカイロ	42

(6) この実験から分かるダニなどの微小な動物の移動について、空らんにあてはまる最も適当な語句をそれぞれ選びなさい。

微小な動物の移動を起こす刺激は電球の発する (a) であるが、移動の方向は (b) と (c) 向きである。

ア. 光と熱 イ. 光 ウ. 熱 エ. 重力 オ. 同じ カ. 反対の

(7) (6) の微小な動物の反応に最も近いものを選びなさい。

- ア. カブトムシが街灯に向かって飛ぶ。
イ. ゴキブリが光を避けて逃げる。
ウ. 雄のガが雌のガに引き寄せられて飛ぶ。
エ. ゾウリムシが水面の方向に泳ぐ。
オ. ミミズが土の中に深くもぐる。
カ. 蚊がヒトをめがけて飛ぶ。

また別の日に、ダイ吉くんは両親とこのような会話をしました。

- ダイ吉 オリンピックのトライアスロンが延期になったね。
お父さん セーヌ川で基準値以上の大腸菌が検出されたんだ。大腸菌は細菌の仲間だよ。
ダイ吉 細菌って？
お父さん 顕微鏡でギリギリ見えるぐらいのとても小さい生物で、種類によっては病気を引き起こすこともあるんだ。
ダイ吉 そんなものをどうやって見つけるの？
お父さん 栄養分を入れた寒天の上に川の水を塗り広げてしばらく待つと、一つ一つの細菌が増えてコロニーという塊を作るのさ。コロニーの数から、もともとの細菌の数を計算できるよ。
ダイ吉 じゃあ僕もやってみるよ。
お母さん 大腸菌は危ないから、この乳酸菌飲料でやりなさい！！
ダイ吉 でも何億個も入っているんでしょ。どうすればいいのさ？
お父さん 薄めてから寒天に塗り広げればいいんだよ。

(8) ダイ吉くんは乳酸菌飲料を1 mL はかりとり、これを適当な濃度の99 mLの無菌の食塩水に加えて薄めました。さらに、この液を同じように2回繰り返し薄めました。最終的に薄めた液を0.1 mL はかりとり、栄養分を入れた無菌の寒天に塗り広げました。適当な温度で24時間置いたところ、30個のコロニーが観察されました(図2)。

① この乳酸菌飲料1 mLには何億個の乳酸菌が入っているか計算しなさい。なお、寒天にまかれた乳酸菌は1個につき1個のコロニーを作ったものとしします。

② この乳酸菌飲料は70 mL入りでした。1本あたり何億個の乳酸菌が入っているか計算しなさい。

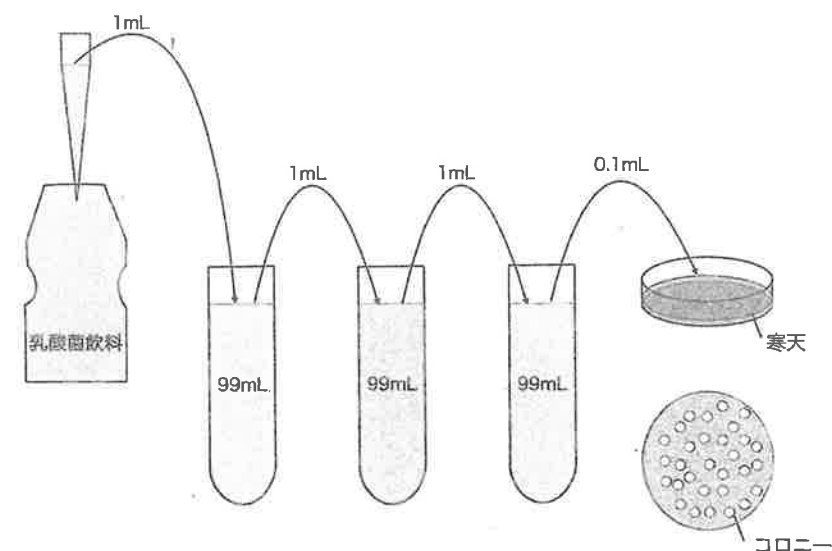


図 2

【3】

〔A〕 次の文中の物質 A～I は 内の物質ア～ケのいずれかです。文を読んで問いに答えなさい。

- ・ A, B, C, D は気体で, A, B は水に溶けにくく, C, D は水に溶ける気体であった。
- ・ E, F は固体で, 水によく溶けた。
- ・ G, H, I は水に溶けない固体であった。
- ・ G は C を溶かした水溶液に溶けて D を生じた。
- ・ H は E を溶かした水溶液に溶けて A を生じた。

ア. 水素	イ. アルミニウム	ウ. 塩化ナトリウム	エ. 水酸化ナトリウム
オ. 鉄	カ. 酸素	キ. 塩化水素	ク. 石灰石
		ケ. 二酸化炭素	

(1) 物質 B, D, F, H を, 上の 内のア～ケよりそれぞれ選びなさい。

(2) 次の文のうち正しいものをすべて選びなさい。

- ① G は E の水溶液に溶け, 気体 A を生じる。
- ② H は C の水溶液に溶け, 気体 A を生じる。
- ③ I は C の水溶液に溶け, 気体 A を生じる。
- ④ E の水溶液に C の水溶液を混ぜると白くにごる。
- ⑤ E の水溶液に C の水溶液を混ぜたあと, 水をすべて蒸発させると固体が残る。

〔B〕 次の実験についての文を読んで問いに答えなさい。

水酸化ナトリウム 40 g と食塩 (ア) g が溶けている水溶液 A が 1 L ある。7 つのビーカー①～⑦に, 水溶液 A を 100 mL ずつとり, それぞれに表に示した体積の塩酸 B を加えた。その後, それぞれのビーカーを加熱し水をすべて蒸発させたところ, 固体が残ったので, その重さを測定した。

ビーカー	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
加えた塩酸 B	0 mL	20 mL	40 mL	60 mL	80 mL	100 mL	120 mL
残った固体	5.17 g	5.54 g	5.91 g	(イ) g	6.65 g	7.02 g	7.02 g

(1) 空欄ア, イに適する数をそれぞれ入れなさい。

(2) ビーカー②に残った固体に含まれている食塩は何 g ですか。

(3) 上記の実験のように, 100 mL の水溶液 A に, 塩酸 B を加えて水をすべて蒸発させたところ, 残った固体に含まれている食塩と水酸化ナトリウムの重さが等しかった。加えた塩酸 B は何 mL ですか。割り切れない場合は, 小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

(4) 150 mL の水溶液 A に塩酸 B を 30 mL 加えて, 水をすべて蒸発させたとき, 残った固体は何 g ですか。

【4】

〔A〕以下の文を読んで問いに答えなさい。

図のような、A B間の長さが 1000 m の直線状の水路において、A点の水中には音を出す装置（発信機とよびます）を、B点の水中には音を聞く装置（受信機とよびます）を、それぞれ置き、水の流れがない水中を音が伝わる速さを調べる実験を行いました。表1は、水路に沿って動く発信機や受信機の速さを変えて実験をした際に、受信機から見た水中を伝わる音の速さをまとめたものです。表1を参考にして、以下の問いに答えなさい。

ただし、音は水路に沿って水中だけを減衰することなく伝わり、水路の幅や深さの影響は無視できるとします。また、発信機や受信機が動くことによって水の流れができることはないものとします。

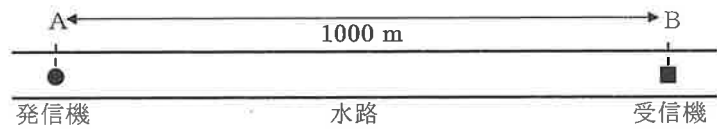


表 1

受信機から見た 水中を伝わる音の速さ		受信機の動き		
		B 点に静止	B 点から左側に向か って秒速 20 m で動か し続ける	B 点から右側に向か って秒速 20 m で動か し続ける
発信機 の動き	A 点に静止	秒速 1500 m	秒速 1520 m	秒速 1480 m
	A 点から右側に向かって 秒速 20 m で動かし続ける	秒速 1500 m	秒速 1520 m	秒速 1480 m
	A 点から左側に向かって 秒速 20 m で動かし続ける	秒速 1500 m	秒速 1520 m	秒速 1480 m

（1）以下の空らんにも最も適当な数値・語句を選び、記号で答えなさい。

表1より、発信機を出た音自体は、発信機自身の動く速さに影響を受けずに、水中を秒速 {① ア. 1480 イ. 1500 ウ. 1520} m で伝わっていくことがわかります。一方、受信機から見た水中を伝わる音の速さは受信機自身の動く速さに影響を受け、受信機が発信機のある方向に向かって動くときは、その動く速さの分だけ受信機から見た水中を伝わる音の速さは {② ア. 大きく イ. 小さく} なり、受信機が発信機とは逆方向に動くときは、その動く速さの分だけ受信機から見た水中を伝わる音の速さは {③ ア. 大きく イ. 小さく} なることもわかります。

以下の問いにおいては、答えが割り切れない場合、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

- （2）A 点に静止させた発信機が出した音が、B 点に静止させた受信機に到達するまでの時間は何秒ですか。
- （3）受信機をB点に静止させたまま、発信機を水路に沿ってA点より左側から右側に向かって秒速 20 m で動かし続けました。発信機がA点を通過する瞬間に出した音が、受信機に到達するまでの時間は何秒ですか。
- （4）受信機をB点に静止させたまま、発信機を水路に沿ってA点より右側から左側に向かって秒速 20 m で動かし続けました。このとき、発信機はA点を通過する瞬間から 15 秒間だけ音を出しました。受信機では何秒間音を聞くことになりますか。
- （5）発信機を水路に沿ってA点より右側から左側に向かって秒速 20 m で動かし続けました。さらに、受信機を水路に沿ってB点より右側から左側に向かって秒速 20 m で動かし続けました。このとき、発信機がA点を通過すると同時に受信機がB点を通過しました。また、発信機は（4）と同じようにA点を通過する瞬間から 15 秒間だけ音を出しました。動いている受信機では何秒間音を聞くことになりますか。

- 〔B〕 金属の膨張について考えます。0℃の鉄の棒 25 m と 0℃の鉄の棒 50 m を色々な温度にして元の長さからの伸びを測りました。その結果をまとめたものが表 2 です。これを見て以下の問いに答えなさい。

表 2

鉄の棒の温度	0 ℃	10 ℃	20 ℃	30 ℃	40 ℃
25 m からの伸び	0 mm	3 mm	6 mm	9 mm	12 mm
50 m からの伸び	0 mm	6 mm	12 mm	18 mm	24 mm

表 2 より 0℃の鉄の棒 1 m は 1℃上昇するごとに 0.012 mm 伸びることがわかりました。

- (1) 0℃で 200 m の鉄の棒を 50℃まで温めると鉄の棒は何 mm 伸びますか。
- (2) 0℃で 2 m の鉄の棒を部屋の温度と同じになるまで放置し、長さを測定したところ 2000.6 mm でした。この部屋の温度は何℃ですか。

アルミニウムの棒でも鉄の棒と同じように 0℃での長さからの伸びは温度に比例します。

- (3) 0℃で 25 m のアルミニウムの棒を 40℃にすると 25 m から 23 mm 伸びました。0℃で 1 m のアルミニウムの棒は 1℃上昇するごとに何 mm 伸びますか。
- (4) 0℃の時に正しい長さを示すアルミニウムの定規での測定を考えます。この定規で 25℃の鉄の棒を測定したところ、定規が示す値は 240 mm でした。この 25℃の鉄の棒の正しい長さは何 mm ですか。また、この鉄の棒が 0℃の時の長さは何 mm ですか。ただし、測定中はアルミニウムの定規の温度は鉄の棒と同じ温度になっているものとします。答えは小数第 4 位を四捨五入して小数第 3 位まで答えなさい。

- (5) 鉄の板とアルミニウムの板を張り付けて一枚の板を作り壁に固定しました。その板は 25℃では図 1 のようになっています。この板が 0℃になった時の形として最も適当なものを次のア～ウから選びなさい。

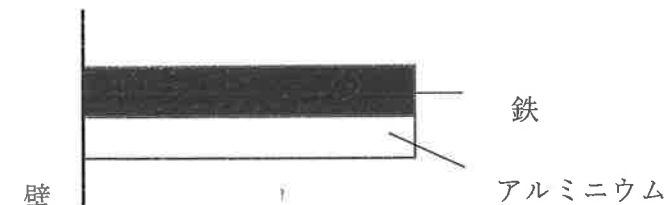
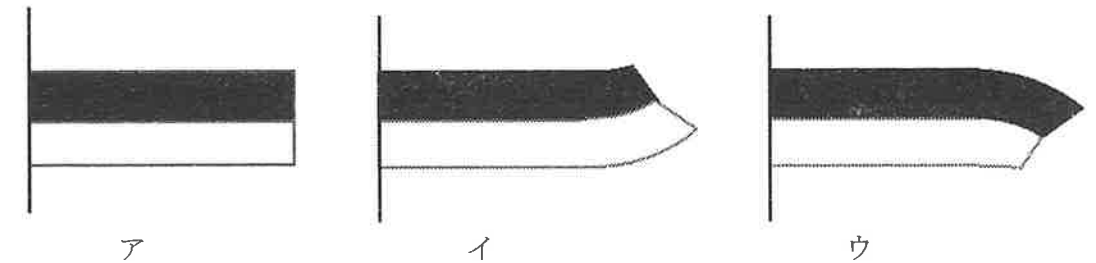


図 1



〔終わり〕