

山脇学園中学校
2025年度 入学試験問題

理 科
C

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は30分間です。
3. 問題は①～④までです。
4. 解答はすべて解答用紙に書きなさい。
5. 解答用紙に受験番号、氏名を書きなさい。

- 1 図1のような振りこについて考えます。振りこのおもりをAやBの高さから静かにはなすと、おもりははなした高さと同じ高さまで移動しました。摩擦^{まさつ}や空気はものの動きに関係しないものとして次の問いに答えなさい。

摩擦^{*}：ものともものがこすれ合うこと

図1

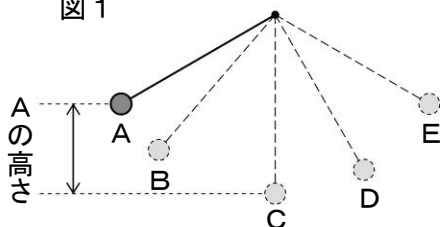
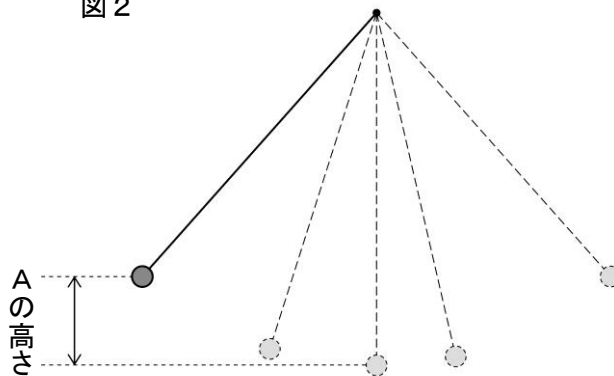


図2



- 問1 おもりをAの高さから静かにはなしたとき、図1のB、C、D、Eでのおもりのはやさについて大きい順に記号で答えなさい。

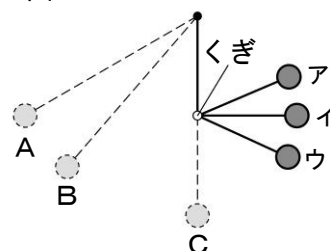
- 問2 ふりこのおもりをAやBの高さから静かにはなしたときの様子を、おもりのおもさやふりこの長さを変えて実験した結果は表のようになりました。この表を利用して以下の問いに答えなさい。ただし、ふりこの長さを長くするときは図2のように、ふりこをとめている支点を高くすることとします。

実験	おもりのおもさ [g]	ふりこの長さ [cm]	はなした高さ	10往復にかかった時間 [秒]
1	5	25	A	10.4
2	5	25	B	10.4
3	5	50	A	14.8
4	5	50	B	14.8
5	10	25	A	10.4

- (1) おもりのおもさと10往復にかかった時間の関係を調べるためには1～5のどの実験を比べればよいですか。番号で答えなさい。
- (2) 表の実験から、10往復にかかる時間についてわかることを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア おもりが重いほど長くかかる。 イ おもりが軽いほど長くかかる。
- ウ ふりこが長いほど長くかかる。 エ ふりこが短いほど長くかかる。
- オ はなした高さが高いほど長くかかる。 カ はなした高さが低いほど長くかかる。

- 問3 ふりこの長さを50 cmにして、5 gのおもりをつけ、Aの高さからおもりを静かにはなし、図3のようにくぎを打っておくことでおもりがCに来たときにふりこの長さが半分になるようにしました。以下の問いに答えなさい。

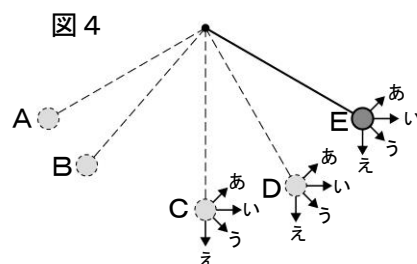
図3



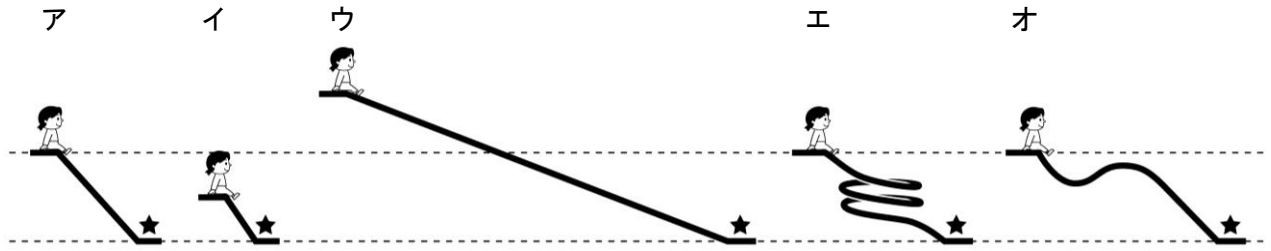
- (1) Cを通りすぎたおもりはその後、図3のア～ウのどこまで上がりますか。ア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) 図3のふりこが10往復するのにかかる時間は何秒ですか。問2の表を参考に答えなさい。

- 問4 図4のようにAの高さからおもりを静かにはなし、おもりがCに来た瞬間にふりこの糸を切り、おもりの動きを観察しました。同様におもりがD、Eに来た瞬間に糸を切ったとすると、糸を切った瞬間おもりはあ～えのどの方向に進みますか。それぞれあ～えから1つ選び記号で答えなさい。ただし、AとEの高さは同じです。

図4



問5 下のすべり台のうち、同じ条件ですべり始めたとき、すべり終わり(★)のスピードが一番はやいと考えられるものはどれですか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。



2 次の問いに答えなさい。

物質の状態が変わることをA状態変化といいます。その中でも液体から気体になる状態変化を蒸発といい、液体の内部で蒸発が起こることを(①)といいます。B水が蒸発するとき、体積は非常に大きくなります。また、固体から液体への変化を(②)、固体から気体への変化を(③)といいます。

問1 文章中の(①)～(③)に当てはまる言葉を答えなさい。

問2 1気圧(日常生活と同じ条件)で実験するときの、水の蒸発と(①)の関係について正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 蒸発も(①)も、100℃より低い温度でも起こる。
- イ 蒸発も(①)も、100℃より高い温度で起こる。
- ウ 蒸発は100℃より低い温度でも起こるが、(①)は100℃になると起こる。
- エ 蒸発は100℃になると起こるが、(①)は100℃より低い温度でも起こる。

問3 下線部Aについて、状態変化を表している現象を、次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

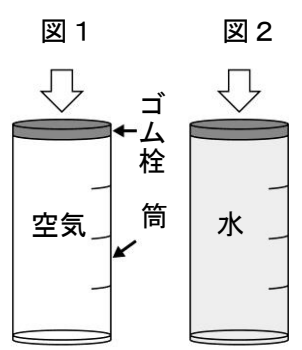
- ア 赤色リトマス紙をアルカリ性の水溶液^{よう}に入れたところ、青色に変化した。
- イ 水の上に油を垂らしたところ、油が水の上にういた。
- ウ 石灰水に二酸化炭素を吹き込んだところ、石灰水が白くにごった。
- エ ドライアイスにお湯をかけたところ、ドライアイスが白いけむりをあげてなくなった。
- オ 塩酸にマグネシウム片を入れると、マグネシウム片があわを発生しなくなった。
- カ 冷蔵庫から冷たいペットボトルを取り出したところ、ペットボトルの表面に水てきができた。

問4 下線部Bについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 48000 dLの水蒸気があります。この水蒸気の重さは何kgになりますか。ただし、水1Lの重さは1kg、水が蒸発するときに体積は1600倍に増えるものとします。
- (2) 発電所の種類によっては、水蒸気を利用してタービンを回すことで発電を行っています。この仕組みを利用する発電所を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|-----------|---------|
| ア 風力発電所 | イ 水力発電所 | ウ 火力発電所 |
| エ 太陽光発電所 | オ この中にはない | |

ここで、**図 1** の装置を用意しました。図の筒の下は閉じています。一方で上に取り付けるゴム栓は取り外しが可能であり、力を加えるとゴム栓を移動させることができます。ただし、ゴム栓の厚みは考えないものとします。



問 5 **図 1** において、筒の中に空気が入っている状態で、ゴム栓を取り付け、上から一定の力でおしたところ、ゴム栓が下向きに **5 cm** 動きました。その後、**図 2** のように、筒の中を水で満たし、空気が入らないようにゴム栓をとりつけ、先ほどと同じ力でおしました。このとき、ゴム栓はどうなりますか。次のア～オから最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

- ア ほとんど動かない イ 1 cm 動く ウ 2.5 cm 動く
- エ 5 cm 動く オ 7.5 cm 動く

問 6 **図 3** は、筒の中に空気が入っている状態で筒の上にゴム風船を取り付けたもので、筒の底をあたためることでゴム風船をふくらませることができます。あたためる前後で、次の①、②のおもさはどうなっていますか。下のア～ウからそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。



- ① ゴム風船を取り付けた装置の中の空気全体のおもさ
- ② ゴム風船を取り付けた装置の中の空気 10 cm³のおもさ
- ア あたためた方が重い。
- イ あたためる前後で重さは変わらない。
- ウ あたためる前の方が重い。

問 7 **図 3** で筒の底をあたためるとき、「取り付けたゴム風船の口を **2 cm** 動かす力」がはたらくとゴム風船が外れます。「空気の温度が **1℃** 上がるごとにゴム風船の口を **0.5 mm** 動かす力」がはたらき、あたためる前の空気の温度が **20℃** だったとき、空気の温度が何℃になるとゴム風船が外れるか答えなさい。

3 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

下の表はあるこん虫 A の一生(卵から成虫になるまで)を、ある研究所内で調査した結果をまとめたものです。幼虫から成虫になる過程でさなぎになる (①) 変態であることから、こん虫 A は (②) のなかまであるとわかります。

ふ化幼虫が脱皮して大きくなると 1 齢幼虫になり、2 回目の脱皮をすると 2 齢幼虫となります。その後、脱皮するごとに、3 齢、4 齢...と成長していきます。幼虫期前半(ふ化幼虫から 3 齢幼虫まで)は巣網の中で守られながら集団生活を行い、幼虫期の後半(4 齢幼虫以降)はさなぎになる場所を探しに巣網から出て生活することが知られています。この特性によって、1 こん虫 A の一生の間における死亡率の変化は、他の多くのこん虫類の場合とは異なるのです。なお、成虫は交尾・産卵のあと死亡し、冬ごしはしません。冬ごしするのは卵のみです。

発育段階	はじめの生存個体数	期間内の死亡数	期間内の死亡率 [%]	主な死亡要因
卵	4287	134	3.1	ふ化せず
ふ化幼虫	4153	746	18.0	クモによる捕食
1 齢幼虫	3407	1197	35.1	クモによる捕食
2 齢幼虫	2210	(③)	15.1	クモによる捕食
3 齢幼虫	1876	463	24.7	クモによる捕食
4 ～ 6 齢幼虫	1413	1372	(④)	鳥による捕食
7 齢幼虫	41	29	70.7	アシナガバチによる捕食
さなぎ	(⑤)	4	33.3	寄生※バチによる寄生
成虫	8			

寄生※：ある生物が体内に侵入し、そこから栄養をとって生活すること

また、こん虫 A の原産地は北アメリカ大陸で、戦後に日本に持ち込まれた外来生物です。『侵入した当初は日本で大発生し、街路樹や庭木に大きな被害を与えましたが、今は生態系の中に組み込まれ、大きな被害は少なくなっています。』

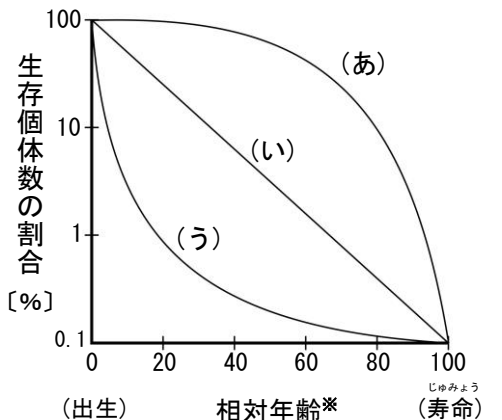
問1 文中の (①) に当てはまる言葉を答えなさい。

問2 文中の (②) に当てはまるこん虫の名前を、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア バッタ イ ガ ウ セミ エ トンボ

問3 表中の (③) ～ (⑤) に当てはまる数値をそれぞれ答えなさい。ただし、(③) (⑤) は整数で、(④) は小数第一位まで答えなさい。必要であれば四捨五入すること。

問4 下線部Ⅰについて、一生の間に死亡率がどのように変化するかは、右図のような特別なグラフで表します。生存個体数の割合が急激に減少している期間は死亡率が高く、ゆるやかに減少している期間は死亡率が低いことを意味します。グラフの形は生物の種類によって異なり、大きく右図の 3 タイプ (あ) ～ (う) に分けられます。



※相対年齢とは、食物不足や捕食など死亡要因がない理想的条件下における じゆみよう 寿命 を 100 として表したもの

(1) 右図に関する説明文のうち、まちがっている文を次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア タイプ (あ) の生物は、ほ乳類で見られるように、発育初期に親による保護を受けるため、発育初期の死亡率が低く、産子 (卵) 数は少ない。

イ タイプ (い) の生物は、は虫類に見られるように、死亡率が全ての期間でほぼ一定であり、(あ) と (う) の中間のタイプである。

ウ タイプ (う) の生物は、多くのこん虫や魚類で見られるように、発育初期に親による保護をあまり受けないため、発育初期の死亡率が高く、産子 (卵) 数は少ない。

(2) 下線部Ⅰのように、こん虫 A の一生の間における死亡率の変化が他の多くのこん虫類の場合と大きく異なる点を、その理由とともに答えなさい。

問5 一定の空間あたりの個体数は、世代を重ねるにつれて減っていく場合も、増えていく場合もあります。次の 3 つの条件を満たす場合について、あとの問いに答えなさい。

- ・卵から生まれる個体はオス、メスの割合が常に 1 : 1 であり、その後どの発育段階でもその割合は変わらない。
- ・表で成虫になったメスのうち 75% が交尾をして卵を産む。
- ・メスは一生のうちに 1 匹あたり 2000 個の卵を産む。

(1) 表で成虫になったメスが産む卵は合計何個になりますか。

(2) この条件で何世代も繁殖すると仮定します。こん虫 A の研究所内での個体数は、どのように変化していきますか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 増えつづける イ 減りつづける ウ 変わらない

問6 下線部Ⅱのように、外来生物が一時的に大発生してしまう原因として、その生物の繁殖力の強さ以外に、どのようなことが考えられますか。表を参考にして、「侵入した当初は～」に続くように答えなさい。

4 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

ある日、父の調査に姉妹がついていき、山に出かけました。

Y 子さん：赤坂では見られないような壮大な景色だね！！地層の縞模様が見られるけれど、平行に積み重なって、くねっと曲がっている（ あ ）や、層がくいちがっている（ い ）は見られないね。

W 子さん：そうだね。よく見てみると縞々の厚さや色が少しちがうみたいだね。

Y 子さん：石灰岩やチャートは生物の骨や殻^{から}でできている岩石だから化石がたくさん入っていて肉眼でも見えて聞いたことがあるわ。かたくて、うすい灰色で、つるつとしたこの岩石もよく見てみると黒っぽい粒々^{つぶつぶ}が見えるわ。これが石灰岩なのかチャートなのか見分ける方法はないかしら？

父：石灰岩とチャートではふくまれる化石の種類が違って成分が違うから P 石灰岩だとわかるんだよ。

W 子さん：私、やってみたい。お父さん、調査道具を出して。なるほど、じゃあこれはチャートね。

父：じゃあこの粒々はハウサンチュウという微化石^{けんぴ}かもしれないな。顕微鏡^{けんび}じゃないとよく見えないね。

Y 子さん：化石には時代を特定するのに役立つ（ う ）化石と環境^{かんきょう}を推定するのに役立つ（ え ）化石があるのよ。

父：ハウサンチュウはそのどちらにも役立っている化石なんだよ。

W 子さん：見て！これ化石じゃない？

父：これは石灰岩の中にサンゴが入っているようだね。

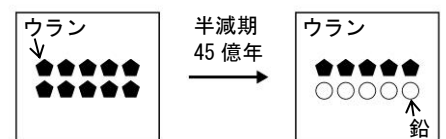
Y 子さん：サンゴがあるということは、①当時の環境がわかるわね。

W 子さん：化石が出てこない地層からは何もわからないの？

父：火山灰が固まってできたぎょう灰岩が役に立つよ。火山灰は火山がふん火した時に短い時間で広はんに降り積もるから、火山灰の地層は離れた場所どうしの地層の対比に使われるので（ お ）と呼ばれるんだ。同じ火山のふん火でもその中にふくまれている鉱物の種類や組み合わせがちがうことがあるんだよ。このぎょう灰岩にも黒っぽい鉱物や（ か ）などのキラキラ光る無色の鉱物が見えるだろう？顕微鏡で鉱物を見ていくと、この中にジルコンという鉱物がふくまれているのを調べることで年代を測定することができるんだよ。

W 子さん：へーすごいね。ジルコンからどうして年代がわかるの？

父：ジルコンにはウランというものが入っていて、ある一定の時間が経つと鉛^{なまり}というものに変化するんだ。ウランが鉛に変わってもともとあったウランの半分の量になるまでの時間のことを



半減期といって、この半減期は物質ごとに何年とわかっているんだよ。残りの量がさらに半分の量になるには、また同じ年数が必要なんだよ。ウランの半減期は 45 億年だから、ウランと鉛の量を測定することで年代がわかるということさ。これをウラン-鉛法というよ。

Y 子さん：45 億年？地球が生まれたのは 46 億年前でしょ。じゃあ地球が生まれたときにあったウランがやっと半分の量になったということね。

父：ウラン-鉛法は半減期が長いから古い岩石の年代測定に使われるけど、古文書とか考古学などの比較的^{ひかく}新しいものの年代測定には②炭素 14 法という別の方法が用いられることが多いんだよ。炭素 14 法とは不安定である特別な炭素 14 が時間とともに減少し、より安定なちっ素 14 に変わる性質を利用する年代測定方法なんだ。



W 子さん：へーいろいろな方法があるのね。じゃあまず私たちにできるのは、どこにどんな地層があって、どんな化石が入っているかを調べて、ぎょう灰岩をもとに複数地点を対比することね。始めましょう。

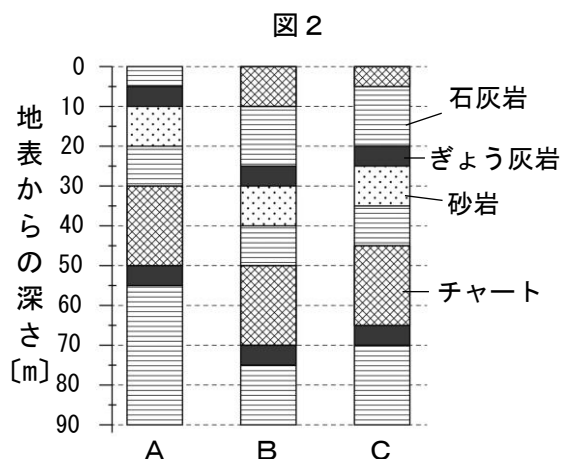
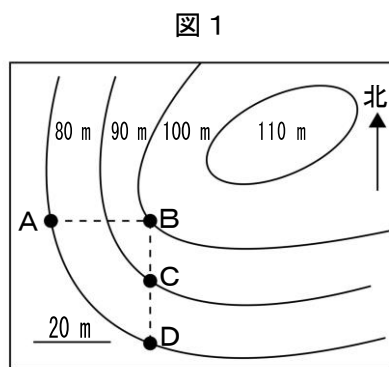
問1 文章中の（あ）～（か）に当てはまる言葉を答えなさい。

問2 石灰岩とチャートを見分ける方法とその結果どのようなになるかを文中の P に当てはまるように書きなさい。

問3 下線部①について、当時の環境として適当なものを、次のア～ケからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 冷たい イ あたたかい ウ きれい エ にごっている
オ 浅い カ 深い キ 湖 ク 河口 ケ 海

右の図1は同じ標高の場所を線で結んだ等高線を表しており、図2は各地点の柱状図を示しています。A地点の砂岩のみ、れきも混ざっていました。



問4 図1・2から、この地域の地層はある方向に低くなるように傾いていることがわかります。どの向きに低くなっているか、東・西・南・北で答えなさい。なお、地層の傾きは一定です。

問5 解答例にならい、地点Dでみられるぎょう灰岩をすべて解答らんの柱状図に書きなさい。

問6 柱状図から判断して、この地層ができた当時、陸はどの方角にあったと考えられますか。東・西・南・北で答え、理由を説明しなさい。

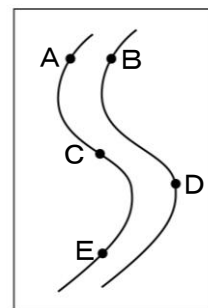
問7 下線部②について、次の問いに答えなさい。

- (1) ある層から採取された植物の破片に含まれる炭素14の量は、この植物が枯れる前にふくまれていた量の $\frac{1}{4}$ で、測定の結果この地層は11400年前のものとわかりました。炭素14の半減期を求めなさい。
- (2) 別の地層にふくまれる植物の破片の年代を測定すると22800年前のものとわかりました。この植物の破片にふくまれる炭素14の量は元の量と比べて何倍になっているか、一番簡単な分数で答えなさい。

次のページに問題は続きます。

Y子さんとW子さんは陸からの距離によってたい積する地層の種類にちがいがあることに気がつき、水のはたらきによって土砂がどのように運ばれていくかを調べるため、川へ観察に行きました。

図3



W子さん：この川はくねくねと曲がっているね。あれ？A地点とB地点では流れのはやさがちがうみたいだよ。

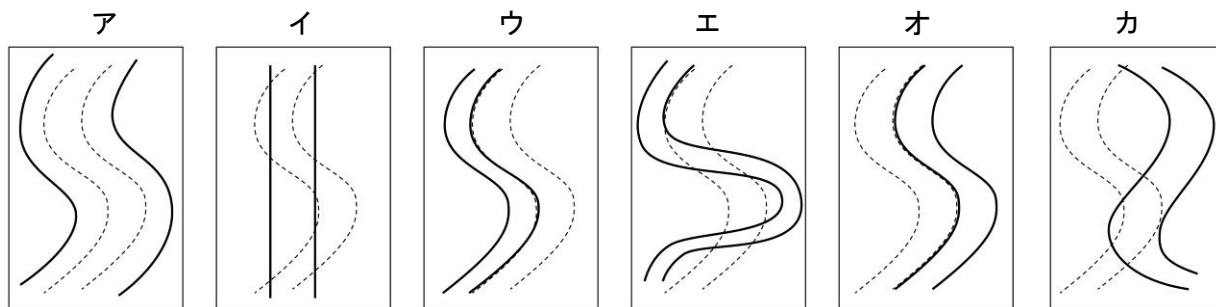
Y子さん：曲がって流れている川は内側と外側で流れのはやさがちがうということだね。

W子さん：流れのはやさがちがうということは、③場所によってけずられているところと土砂がたまっているところができるんだね。

父：大雨が降ったときに川が氾らんしたとニュースで見ることがあるだろう。実は日本の川は世界の川に比べて、Qので川の氾らんが起こりやすいんだよ。

問8 下線部③について図3のA～Eの地点の中でけずられやすいところをすべて選び、記号で答えなさい。

問9 図3の川は兩岸の土の性質が同じだった場合、川の形はどのように変化していくと考えられますか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、点線はもとの川の形を示しています。



問10 図4をもとに文中のQに入るように、日本の川が世界の川に比べて大雨で氾らんしやすい理由を説明しなさい。

図4

