

2025 年度 入学試験問題 (第 1 回)

理 科

(30 分)

著作権に関する注意

本校の入試問題は著作権の対象となっており、著作権法で保護されています。「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、無断で複製・転用することはできません。

お断り

本校の入試問題中で引用した文章・文献等について、著作物保護の観点から一部掲載を控えた箇所がございます。御了承ください。

【注 意】

- ① 問題は **1** から **4** まであります。答えは必ず解答用紙のきめられたわくの中に、はっきり書きなさい。
- ② 式や途^{とちゅう}中の計算は、問題用紙の余白を利用しなさい。

1 次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

2023年11月23日の夕方に、成蹊中学・高等学校から、富士山の山頂に太陽が沈しずんでいくようすを見ることができました。富士山の山頂に太陽が沈むようすや、富士山の山頂から太陽が昇のぼるようすのことを、ダイヤモンド富士と呼んでいます。図1はその時の写真です。



図1 成蹊中学・高等学校から見たダイヤモンド富士と、それを観望しているようす

著作権保護のため掲載を控えます

- (1) 図2に、ダイヤモンド富士が見えた日の前日、当日、翌日の日本付近の気象衛星画像を示しました。これらの画像に写る、日本付近で動いているものの移動方向を東西南北の4方位で表現すると、おおよそどの方位からどの方位へ動いていますか。最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 北から南 イ. 南から北 ウ. 西から東 エ. 東から西

- (2) 次の文は、夕焼けと天気について説明したものです。(あ) ～ (う) に当てはまる語句や内容を答えなさい。

図1のダイヤモンド富士が見えたときは、雲ひとつない夕焼けのなか、太陽が富士山に沈んでいきました。よく、「夕焼けが見えると次の日は天気が良い」と言われていますが、それはなぜでしょうか。夕焼けは東西南北で示すと(あ)の方位に見えます。図1の夕焼けのようすから、その方位には地平線近くまで(い)が大きく広がっていないことがわかります。前問(1)からわかる、広い範囲の(い)の動きから、次の日、関東地方からみて(あ)の方位にある(い)がない部分が、成蹊中学・高等学校のある関東地方に(う)ことがわかります。(い)がないということは、天気が良いということですので、夕焼けが見えた次の日は天気が良いということになります。

- (3) 一方で、「朝に虹^{にじ}が見えると天気が悪くなる」とも言われています。その理由を、これまでの設問を参考にして、文章で答えなさい。虹は、空気中の水滴^{てき}が太陽の光を反射して見えます。このため虹は太陽と反対方向に見えます。このことを考えに入れて答えなさい。

マングースは、アフリカからインド、東南アジアにかけて分布するイタチと同じ仲間の動物です。もともと日本の自然にはいませんでしたが、毒ヘビのハブとネズミを駆除する目的で、1910年にガンジス川河口付近からフイリマングースという種類のマングースを沖縄県南部那覇市周辺に十数頭導入しました。その後、マングースは個体数を増やしながらか沖縄本島を北上し、1993年には貴重な自然が残る北部の「やんばる地域」に達しました。また、1979年に沖縄のマングース約30頭を鹿児島県の奄美大島に導入し、島内に広がっていきました。

その後、1990年代にマングースが食べている物を調べたところ、昆虫類、両生類、は虫類、鳥類、ほ乳類など様々な動物を食べ、ハブはほとんど食べていませんでした。さらに調べると、その地域にしかない固有種の動物を食べていることがわかりました。また、昼行性のマングースと夜行性のハブは活動時間帯が異なっており、ハブを駆除する効果がほとんどないと考えられるようになりました。このことで、沖縄のやんばる地域と奄美大島では、それぞれ2000年からマングースの根絶を目指して駆除が始まりました。

駆除は、ワナなどで捕獲し個体数を減少させたり、やんばる地域に新たに侵入しないように地域の南端に高さ120cmの北上防止柵を設置したりしました。しかし、ワナにはマングース以外の動物を捕獲してしまう危険性があります。ワナは生きたまま捕獲する「かごワナ」と、殺してしまう「筒ワナ」があり、特に「筒ワナ」で固有種の動物を殺してしまわないように工夫する必要がありました。マングースの個体数を知るために、ワナによる捕獲数の変化以外に、動物を自動で撮影するカメラを設置し、マングースの撮影される回数の変化を調べました。マングースの個体数がある程度減少してから、マングースの匂いを覚えた「マングース探索犬」も導入しました。これらの調査によってそれぞれの地域でマングースの個体数の減少が確認されました。

このような努力もあって、やんばる地域と奄美大島は2021年「世界自然遺産」に選ばれました。そして今年度(2024年度)、奄美大島はマングースの根絶が発表され、やんばる地域も数年のうちに根絶できる見込みとなっています。世界的に見

でも奄美大島のような大きな島で、外部から侵入させてしまった動物を根絶したことはほとんど無く、今後の野生動物を保護する方法としてよい実例になると考えられています。

- (1) 次のア～オの動物をマングースと分類上近い順に左から並べ、記号で答えなさい。

ア. サメ イ. ウサギ ウ. クワガタ エ. ネコ オ. ハブ

- (2) ハブは沖縄を代表する毒ヘビですが、日本の本州にいる毒ヘビの名前を1つ答えなさい。

- (3) 沖縄ではサトウキビ畑にネズミとハブが多くいます。ネズミはサトウキビを食べるために畑にいます。ハブは何のために畑にいるのでしょうか。説明しなさい。

- (4) 日本における世界自然遺産は5カ所指定されています。やんばる地域と奄美大島を含む「奄美大島、徳之島の、沖縄島北部及び西表島」以外の日本における世界自然遺産の名前を1つ答えなさい。

(5) 図3のグラフは奄美大島で、マングース、外来種のクマネズミ、固有種のアマミトゲネズミとケナガネズミを、自然環境^{かん}において「かごワナ」で捕獲した数の変化を表しています。縦じくは1つのワナを1日仕掛けた時を1ワナ日として1000ワナ日あたりの捕獲数を、横じくは年度を表しています。このグラフからわかることとして誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. マングースは年度ごとに捕獲数が減って、全体の個体数が減少している。
- イ. 固有種のネズミは年度ごとに捕獲数が増え、全体の個体数が増加している。
- ウ. マングースの減少は外来種のネズミの捕獲数の増減^{えいきょう}に影響している。
- エ. マングースの減少は固有種のネズミの増加に影響している。

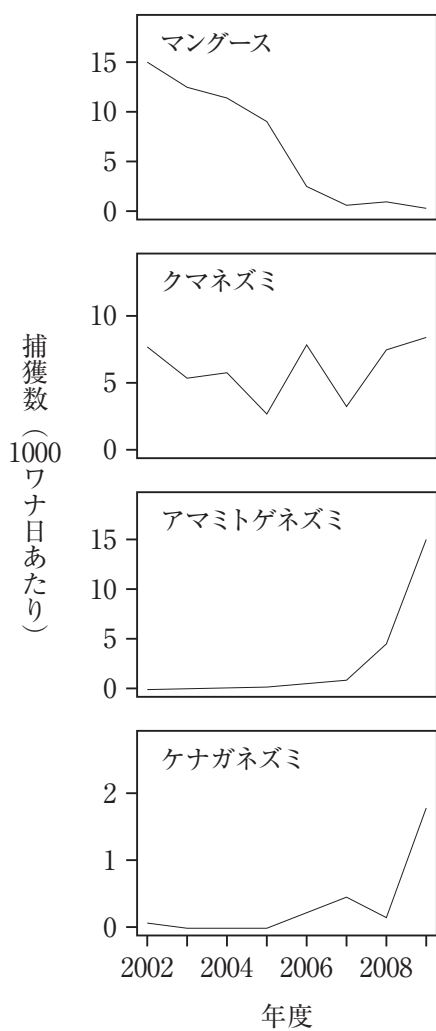


図3 マンダースと3種のネズミ類の捕獲数の経年変化

出典：国立環境研究所 東京大学 自然環境センター 環境省那覇自然環境事務所 2013

- (6) やんばる地域もしくは奄美大島で、マンダースに食べられていたと考えられる固有種の中で、前問(5)のアマミトゲネズミとケナガネズミ以外の動物の名前を1つ答えなさい。

(7) マングースを生きたまま捕獲する「かごワナ」は毎日ワナを見回す必要がありますが、その理由としてふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ワナが人に盗^{ぬす}まれていないか、毎日確認するため。
- イ. 捕^{つか}まったマングースが暴^{こわ}れてワナを壊してしまう可能性があるため。
- ウ. ワナを清潔に保つ必要があり、毎日きれいなものと交換^{かん}するため。
- エ. 誤^にって捕まえてしまったマングース以外の動物を生きたまま逃がすため。

(8) マングース以外の固有種などの動物を「筒ワナ」で殺してしまわない工夫として誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ワナ周辺を映像で監視^{かん}して、マングース以外の動物が近づくと音を出す。
- イ. ワナの大きさや形や色を変えて、マングース以外が入りにくくする。
- ウ. ワナに誘^{さそ}うための餌^{えさ}を変えて、マングース以外が近づきにくくする。
- エ. 固有種などの大切な動物がいる地域では「筒ワナ」を使わないようにする。

(9) 表1は、奄美大島におけるマングースの捕獲数を、ワナによる捕獲と探索犬による捕獲に分けて、年度ごとに表しています。この表と本文から読み取れる探索犬の重要な役割として誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 糞^{ふん}などのわずかな痕跡^{こんせき}を発見することができる。
- イ. 人が関わらなくても狩^かりをしてマングースを食べてくれる。
- ウ. マングースの巣穴の中まで積極的に追跡できる。
- エ. マングース以外の動物を捕獲する可能性が極めて低い。

表1 奄美大島におけるマンガースの捕獲数

年度	ワナ捕獲	探索犬捕獲	総計
2005	2,591	—	2,591
2006	2,713	—	2,713
2007	783	—	783
2008	945	1	946
2009	598	0	598
2010	311	1	312
2011	261	11	272
2012	179	18	197
2013	110	20	130
2014	39	32	71
2015	22	18	40
2016	27	1	28
2017	10	0	10
2018	1	0	1
2019	0	0	0
2020	0	0	0
2021	0	0	0
2022	0	0	0
2023	0	0	0

出典：環境省沖縄奄美自然環境事務所2023報道発表資料 令和4年度奄美大島における
マンガース防除事業の実施結果について(おしらせ)に2023年度分を追記

- (10) 奄美大島での自動撮影カメラによるマンガースの撮影記録は2018年度以降確認がなく、ワナによる捕獲も2019年度以降記録がありません。このような状況^{きょう}で今年度(2024年度)までマンガースの根絶を宣言しなかった理由を考えて答えなさい。

- 3 ふりこに関する先生と生徒の会話文を読んで、後の各問いに答えなさい。

先生：さて前回の授業では、ふりこが1往復にかかる時間を、糸の長さを変えながら測定しましたね。結果は次の表のようになりました。どのような関係があるか、わかりますか？

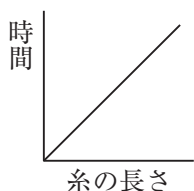
糸の長さ(cm)	12.5	25	50	100	225
1往復にかかる時間(秒)	0.7	1	1.4	2	3

生徒：比例…ではないですね。

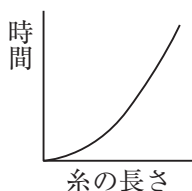
先生：そうですね。少しむずかしいですが、1往復にかかる時間を2倍にするには糸の長さを 2×2 の4倍に、時間を3倍にするには糸の長さを 3×3 の9倍にする必要がある、という関係があります。

生徒：確かにそうになっていますね！ それがわかれば、教室では実験できないくらい糸が長い場合でも、結果を予想できそうです！

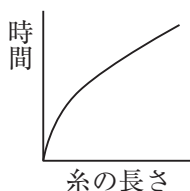
- (1) 横じく糸の長さ、縦じくに1往復にかかる時間をとって、会話文中の表の結果をグラフにしたとき、そのグラフの形として最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



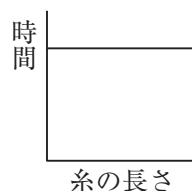
ア



イ



ウ



エ

- (2) 糸の長さを400cmにしたふりこを考えます。1往復にかかる時間は何秒になると考えられますか。会話文中の表の結果を用いて答えなさい。

先生：前回の授業では、ふりこに取りつけたおもりは100gでしたね。おもりを重くすると、1往復にかかる時間はどうなると思いますか？

生徒：重たいものは動きにくいし、時間が長くなる気がします。おもりの重さと1往復にかかる時間は比例するのではないのでしょうか。

先生：よく考えられた仮説ですね、ありがとうございます。それでは、こういう実験を考えてみましょう。100gと200gのおもりを用意します。あなたの仮説によると、200gのふりこの方が、1往復にかかる時間が（あ）ということですよ。では、2つのおもりをくっつけて1つのおもりにしたふりこでは、どうなると思いますか？

生徒：300gになるので、200gのふりこよりも時間がかかると思います。

先生：その推測は正しそうですね。ですが、時間が長いおもりと短いおもりが一緒に動くので、あいだの時間になるとも考えられませんか？

生徒：言われてみれば、その推測も正しいと思います。

先生：そうですね。このように、あなたの仮説からは2つの^{ちが}違った推測が導かれます。しかし、実際の結果は1つだけのはずです。つまり、残念ながら仮説が間違っていて、おもりを重くすることによって、1往復にかかる時間は（い）ということがわかるわけです。

生徒：先生、本当にそうなのか、実験してみたいです！

- (3) 会話文中の(あ), (い)にあてはまる言葉の組み合わせとして最もふさわしいものを, 次のア～ケの中から1つ選び, 記号で答えなさい。

	(あ)	(い)
ア	長くなる	長くなる
イ	長くなる	変化しない
ウ	長くなる	短くなる
エ	変化しない	長くなる
オ	変化しない	変化しない
カ	変化しない	短くなる
キ	短くなる	長くなる
ク	短くなる	変化しない
ケ	短くなる	短くなる

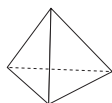
- (4) 糸の長さを200cm, おもりの重さを50gにした場合を考えます。

- ① 正しい考え方によると, 1 往復にかかる時間は何秒になると考えられますか。
会話文中の表の結果を用いて答えなさい。
- ② 下線部の生徒の間違った仮説によると, 1 往復にかかる時間は何秒になると考えられますか。会話文中の表の結果を用いて答えなさい。

4 食塩15gとミョウバン15gを用意して、それらの溶^とけ方を観察します。次の各問に答えなさい。

- (1) 最初に、食塩の結^{しょう}晶をルーペで観察しました。食塩の結晶の形として最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

四面体



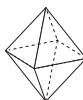
ア

立方体



イ

八面体



ウ

円柱



エ

- (2) 食塩15gの入った小皿と20℃の水100gの入った蓋^{ふた}付きの容器の両方を台ばかりの上にのせ、重さをはかりました。

次に、小皿の食塩を水の入った容器に入れて、蓋をしてからよく振^ふり混ぜると、食塩の結晶は全て溶けました。その容器と小皿を台ばかりに戻し、重さをはかりました。

台ばかりの目盛りは、食塩を溶かす前と比べてどのようになっていますか。正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 食塩を溶かす前より軽い値を示す。

イ. 食塩を溶かす前より重い値を示す。

ウ. 食塩を溶かす前と同じ値を示す。

エ. 食塩を溶かす前より重いか軽いかは、はかるたびに変わる。

(3) 食塩の代わりにミョウバン15gを用いて, 前問(2)と同じ操作をします。このとき, よく振り混ぜても, ミョウバンの一部は溶け残っていました。

台ばかりの目盛りは, ミョウバンを溶かす前と比べてどのようになっていますか。正しいものを, 次のア～エの中から1つ選び, 記号で答えなさい。

ア. ミョウバンを溶かす前より軽い値を示す。

イ. ミョウバンを溶かす前より重い値を示す。

ウ. ミョウバンを溶かす前と同じ値を示す。

エ. ミョウバンを溶かす前より重いか軽いかは, はかるたびに変わる。

(4) 40℃の水100gに食塩15gを入れると, 食塩は全部溶けました。10℃の水100gでも食塩15gは全部溶けました。

40℃と10℃の食塩水をそれぞれ等しい重さで取り出し, すべての水を蒸発させます。出てきた食塩の結晶の重さはどのようになっていますか。正しいものを, 次のア～エの中から1つ選び, 記号で答えなさい。

ア. 40℃の食塩水から出てきた結晶の方が重い。

イ. 10℃の食塩水から出てきた結晶の方が重い。

ウ. 40℃の食塩水から出てきた結晶と, 10℃の食塩水から出てきた結晶の重さは同じ。

エ. 重いか軽いかは, はかるたびに変わる。

(5) 40℃の水100gにミョウバン15gを入れると、全部溶けましたが、10℃の水100gでは、ミョウバン15gを入れると、7gが溶け残りました。

溶け残りを取り除いてから、40℃と10℃のミョウバンの水溶液^{よう}をそれぞれ等しい重さで取り出し、すべての水を蒸発させます。出てきたミョウバンの結晶の重さはどのようにになっていますか。正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 40℃のミョウバンの水溶液から出てきた結晶の方が重い。

イ. 10℃のミョウバンの水溶液から出てきた結晶の方が重い。

ウ. 40℃のミョウバンの水溶液から出てきた結晶と、10℃のミョウバンの水溶液から出てきた結晶の重さは同じ。

エ. 重いか軽いかは、はかるたびに変わる。

