

理数探究入試
サンプル問題
【理科】

試験時間 30 分

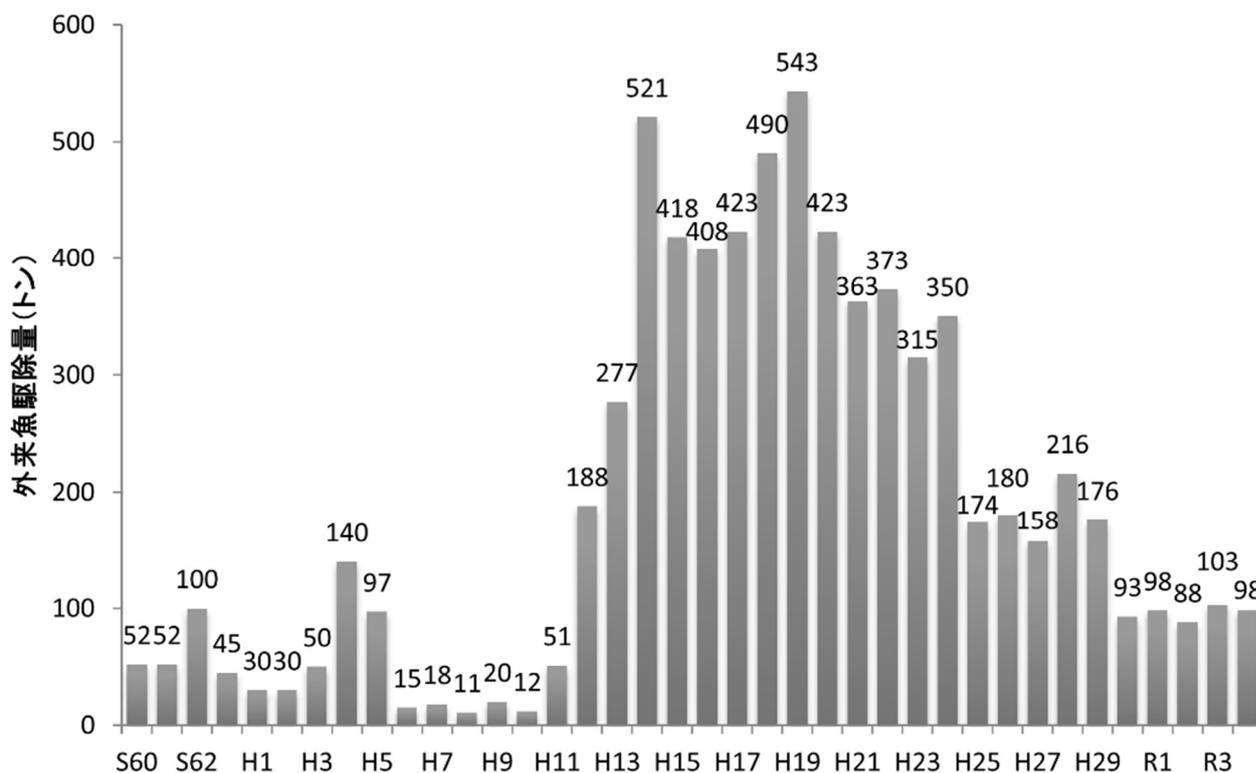
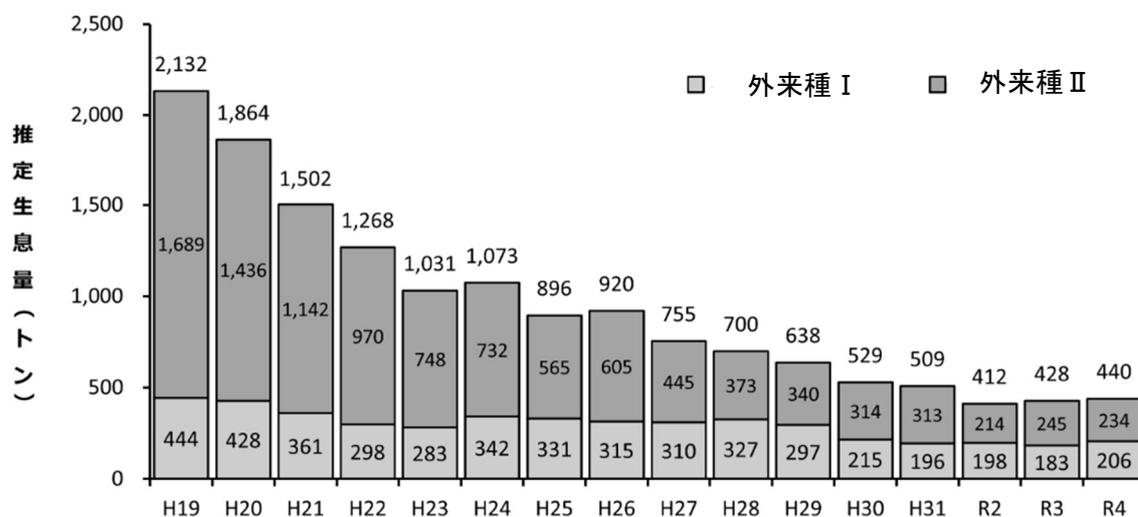
2 問出題 ※サンプル 1 問

Y子は夏休みに琵琶湖に旅行に行くことになり、琵琶湖について調べてまとめました。

滋賀県にある琵琶湖は近江盆地中央部にあり、北部に伊吹山地、東部に鈴鹿山脈、南部に信楽高原、西部に比良山地があります。また琵琶湖は、上流にダムのある姉川をはじめとする100本以上の一級河川が流入している日本で最大の淡水湖です。もともとは植生の豊かな湖でしたが、昭和50年位からブルーギルやブラックバスなどの外来魚が繁殖し始めました。そこで昭和60年(1985年)から県では*

※外来魚：自然分布域外に人為によって直接的・間接的に自然分布域外に移動された魚種

琵琶湖に生息する外来魚の生息量について



問 1 下線部について、外来魚が繁殖して困ることは何ですか。「在来魚」という言葉を使って答えなさい。ただし在来魚とはもともとその地域に分布している魚種の事です。

問 2 2種類のグラフからわかることを簡単に述べなさい。

問 3 琵琶湖からの流出河川について正しく述べているものを次のア～オから選び記号で答えなさい。また、その選択肢を選んだ理由を答えなさい。

- ア 全ての流入河川から流出しており、日本海・太平洋・瀬戸内海に注いでいる。
- イ 流入河川のうち、その時々で流入量の一番少ない川から流出している。
- ウ 流入河川のうち、その時々で風下になる川から流出している。
- エ 流出河川は琵琶湖の南側から流れる瀬田川 1 本であり、瀬戸内海に注いでいる。
- オ 流出河川は 3 本あり、それぞれ日本海・太平洋・瀬戸内海に注いでいる。

問 4 姉川ダムの放流水を利用した発電について述べたア～オの文章のうち、正しいものを 1 つ選び記号で答えなさい。

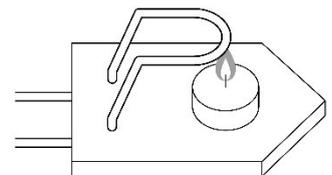
- ア 姉川の山間部に姉川ダムがあり、その上流にある姉川発電所は、ダムに流れ込む水を利用して発電している。
- イ 姉川が山間部から広い平坦地に出たところに姉川ダムがあり、その上流にある姉川発電所は、ダムに流れ込む水を利用して発電している。
- ウ 姉川の山間部に姉川ダムがあり、その下流にある姉川発電所は、ダムの貯水地との高低差を利用して発電している。
- エ 姉川の山間部に姉川ダムがあり、琵琶湖のほとりにある姉川発電所は、ダムからの放流水の勢いを利用して発電している。
- オ 姉川が山間部から広い平坦地に出たところに姉川ダムがあり、琵琶湖のほとりにある姉川発電所は、ダムからの放流水の勢いを利用して発電している。

問 5 近年ダムをつくるメリットとデメリットが大きく報道されています。あなたはダムをつくるのに賛成ですか、反対ですか。賛成か反対かを理由と共に簡潔に述べなさい。

Y 子は琵琶湖で動かすための「ポンポン船」を作ることにしました。ポンポン船の仕組みを見ていきましょう。

ポンポン船(図 1) のつくりですが、木材で船本体を作り、動力としてろうそくと水の入った銅パイプを使います(図 2)。銅パイプの中の水がろうそくにあたためられて、水が水蒸気になります。水が水蒸気になると体積が約 1700 倍になるため、銅パイプ内の水蒸気が水を押し出します。押し出された水は水中に噴き出し、船は前に進みます(図 3)。そして、水蒸気が冷やされて水となり、その体積が減るため、銅パイプ内に水が吸いこまれ(図 4)、もとの状態(図 2)にもどります。そしてまた、銅パイプ内の水がろうそくにより

図 1



あたためられ...と続いていきます。「水が押し出される」と「水を吸いこむ」が交互にくり返されていく時に「ポンポン」と音がするので、このような船のことを「ポンポン船」と呼ぶのです。

図 2

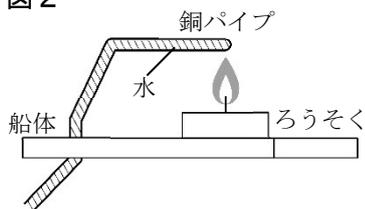


図 3

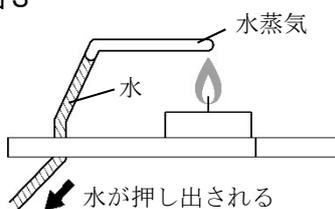
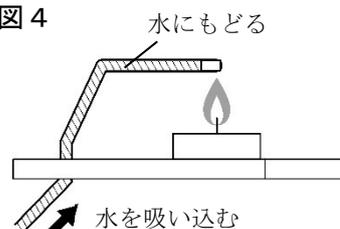


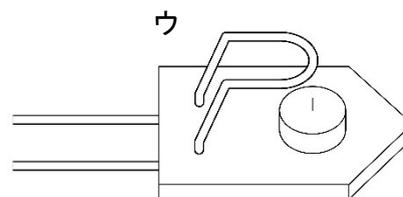
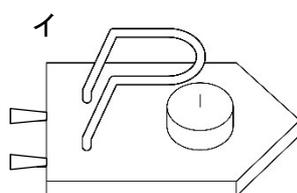
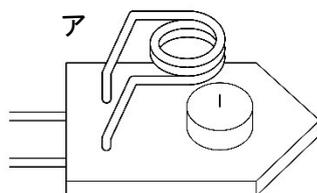
図 4



問 6 下線の状態変化が起こったとき、質量はどうなりますか。解答らんの「大きくなる」「小さくなる」「変わらない」の中から正しいものを選び、○でかこみなさい。

問 7 図 1 のポンポン船より推進力(ものを前におし進める力)の大きな船を作ろうと思います。次のア～ウの工夫から推進力の大きくなるものを 1 つ選び、記号で答えなさい。また、その選択肢を選んだ理由を答えなさい。

- ア ろうそくの炎が当たる銅パイプを 3 重にする
- イ 水中の銅パイプを広げた太いものにする
- ウ 水中のパイプを長いものにする



問 8 ポンポン船を作るのにア～ウの 3 種類の木材を用意していました。木材を乾燥させて測定した 1cm^3 あたりの重さはア 0.14 g イ 0.83 g ウ 1.3 g です。また、水 1cm^3 あたりの重さは 1 g です。この 3 種類の木材のうち船の本体として使えないものをア～ウの記号で答えなさい。またその理由を答えなさい。

さて、夏休みに入り、いよいよ琵琶湖でポンポン船を動かしてみました。ところが室内プールではうまく動いていたポンポン船ですが、琵琶湖ではなかなかうまく動きませんでした。

問 9 琵琶湖でうまく動かなかった理由は何だと思いますか。また、それを改善するための工夫について、あなたの考えを述べなさい。