

2022 年度

豊島岡女子学園中学校

入学試験問題

(3 回)

理 科

注意事項

1. 合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は から ，2 ページから 13 ページまであります。
合図があったら確認してください。
3. 解答は、すべて指示に従って解答らんに記入してください。
4. 解答用紙は社会と共通になっています。

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

同じ形、同じ重さのおもりを3つ用意し、糸の長さが同じになるようにして3つの振り子A、B、Cを作り、同時に振る実験を行いました。

振り子Aは図1のように左端からそっと手をはなして振り子を振らせました。このとき、同じ位置に戻るまで4秒かかりました。

BとCもAと同じ高さからそれぞれ矢印の向きに勢いをつけて振らせたところ、それぞれ図1と同じ位置を同じ向きではじめて通過するまで4秒かかりました。

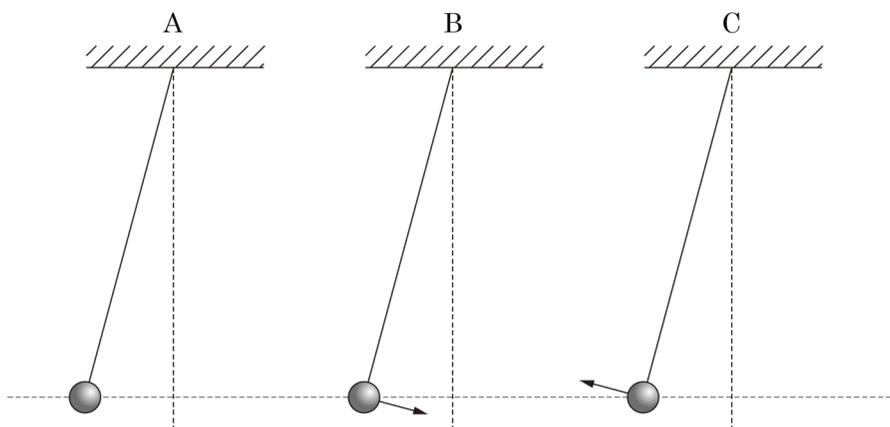


図1

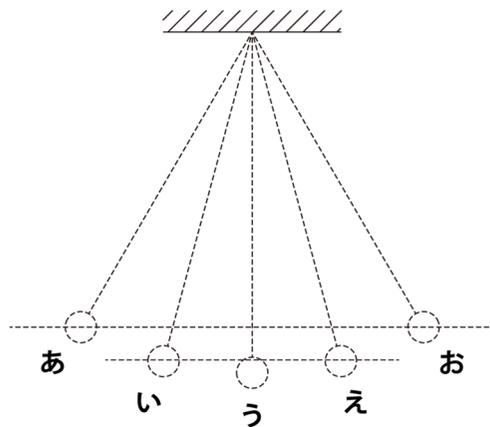
(1) ふりこを振りはじめってから2秒たったとき、BとCはどのような状態ですか。最も適するものを次のあ～うからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

あ. ふりこの運動の右側のはしにある

い. 右向きに動いている

う. 左向きに動いている

(2) 3つのふりこが同じ位置になるのはどこですか。適するものを次のあ～おからすべて選び、記号で答えなさい。ただし、BとCは同じ振れはばであったとします。また、あとおはBとCのふりこの最高点の高さを表し、いとえはAのふりこの最高点を表しています。



今度は同じ形、同じ重さのおもりを3つ用意し、糸の長さだけを変えて、3つの振り子 D、E、F を作り、図2のようなわくに取り付けました。ただし、図中の糸の長さを実際の長さであるとは限りません。

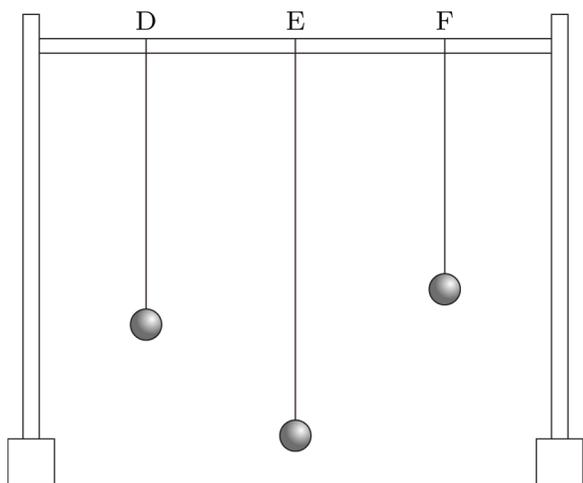


図 2

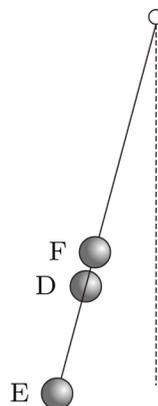


図 3

図3は、図2の3つの振り子を持ち上げたようすを真横からみたものです。このとき、3つとも支柱と糸のなす角が同じでした。これらを同時にそつと手を放して振らせました。

すると5秒間で、Dはちょうど1往復し、Eははじめて最高点に到達し、Fは最下点を3回目に通過するところでした。

(3) Eが1往復するのにかかる時間は何秒ですか。四捨五入して整数で答えなさい。

(4) Fが1往復するのにかかる時間は何秒ですか。四捨五入して整数で答えなさい。

(5) 手をはなしてから、3つの振り子D、E、Fが手をはなした位置に初めて同時に着くのは何秒後ですか。四捨五入して整数で答えなさい。

— ス ペ ー ス —

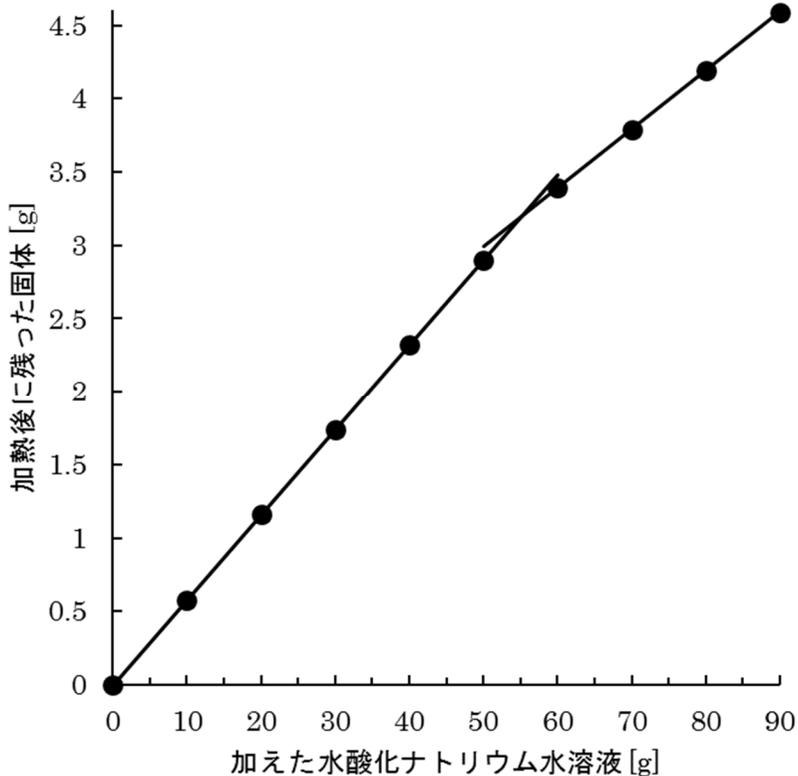
2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

塩酸（塩化水素という気体を水に溶かしたもの）に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、次のような変化（反応）が起こります。



固体の水酸化ナトリウム 1 g がすべて塩化水素と反応すると、水が 0.45 g 生成することが分かっています。

ある塩酸 100 g に、濃度のわからない水酸化ナトリウム水溶液を加えたのち、水溶液を十分加熱し、ビーカー内に残った固体の重さを測定する実験を行いました。下のグラフと表は、実験の結果をまとめたものです。



加えた 水酸化ナトリウム 水溶液 [g]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
加熱後に残った 固体 [g]	0	0.58	1.16	1.74	X	2.90	3.39	3.79	4.19	Y

(1) 表中の X, Y の値を, **四捨五入して小数第 2 位まで答えなさい。**

(2) 塩酸 100 g に水酸化ナトリウム水溶液を加え, 加熱せずに BTB 溶液を加える実験を行ったとき, 水溶液の色が青色に変化するのは, 水酸化ナトリウム水溶液を何 g 加えたときですか。適するものを次の **あ~け** から **すべて** 選び, 記号で答えなさい。

あ. 10 g **い.** 20 g **う.** 30 g **え.** 40 g **お.** 50 g
か. 60 g **き.** 70 g **く.** 80 g **け.** 90 g

(3) 水酸化ナトリウム水溶液の濃度 [%] を, **四捨五入して整数で答えなさい。**

(4) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を反応させたときに生成する塩化ナトリウムと水の重さの比を, **最も簡単な整数の比** で答えなさい。

(5) 塩酸の濃度 [%] を, **四捨五入して小数第 2 位まで答えなさい。**

3 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

ヒトの体を動かすためのつくりは、筋肉や骨などがあります。図1は、うでを曲げたときのようなすを表しています。ただし、筋肉と骨のつなぎ目は省略してあります。曲がる部分は骨と骨のつなぎ目で、関節といいます。筋肉と骨はけんでつながっています。筋肉、骨、けん、関節がはたらいて、体を動かします。うでを曲げたとき、aの筋肉はちぢみ、bの筋肉は(ア)ます。図1の状態からうでを伸ばすと、bの筋肉は(イ)ます。

足の動きも同じように考えることができます。図2は、足を曲げているようすを表しています。ただし、図1と同じように筋肉と骨のつなぎ目は省略してあります。図2の状態から足を伸ばすと、dの筋肉は(ウ)ます。このように、関節を曲げるときと伸ばすときで、基本的には2つの筋肉がはたらいています。

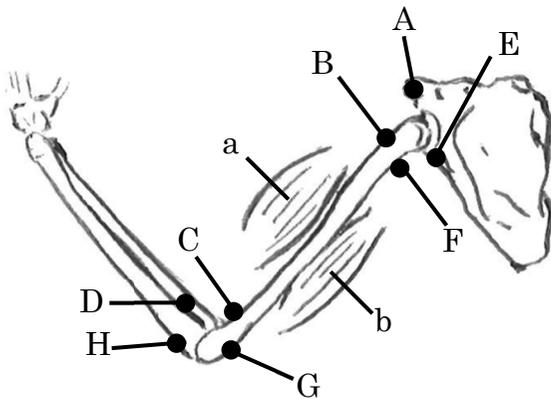


図1



図2

(1) 空らん(ア)～(ウ)に当てはまる言葉を次のあ、いからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

あ. ちぢみ

い. 伸び

(2) 体の動かし方の^{ちが}違いによって、使う筋肉は違っています。図3のように、けんすいで体を持ち上げるときと、図4のように、うで立てふせで体を持ち上げるときとは、それぞれ図1の a, b どちらの筋肉がおもにちぢむか、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を用いてもかまいません。



図 3



図 4

(3) ひじを曲げたり伸ばしたりする a, b の筋肉につながっているけんは、それぞれ骨のどの部分についているか、最も適するものを次の^{せんたく}選択肢からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

① 筋肉 a につながっているけん

- あ. A と C
- い. A と D
- う. B と C
- え. B と D

② 筋肉 b につながっているけん

- お. E と G
- か. E と H
- き. F と G
- く. F と H

4 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

ある天体が別の天体を中心に回転することを公転といいます。図 1 のように、地球は太陽を中心に、月は地球を中心に、それぞれ矢印の方向に公転しています。地球が公転する角度は 1 日あたり 1° ($1^\circ/\text{日}$ とあらわす) で、月が公転する角度は 1 日あたり 13.2° ($13.2^\circ/\text{日}$ とあらわす) とします。ただし、1 日とは地球での 1 日を意味し、その長さは 24 時間です。

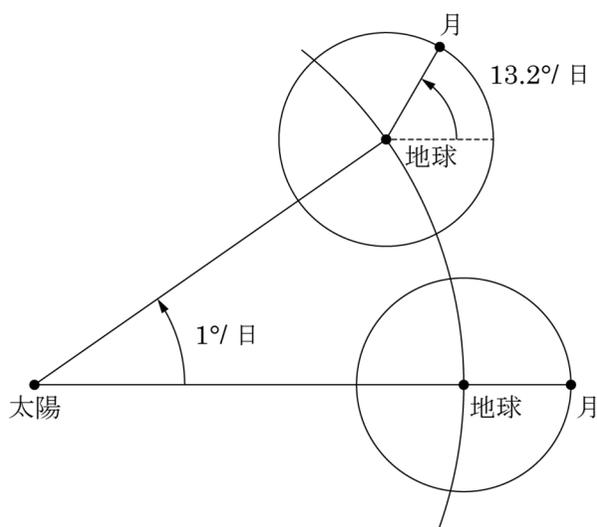


図 1

(1) 図 2 のように、月が地球の周りを一周するには何日かかりますか。

四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。

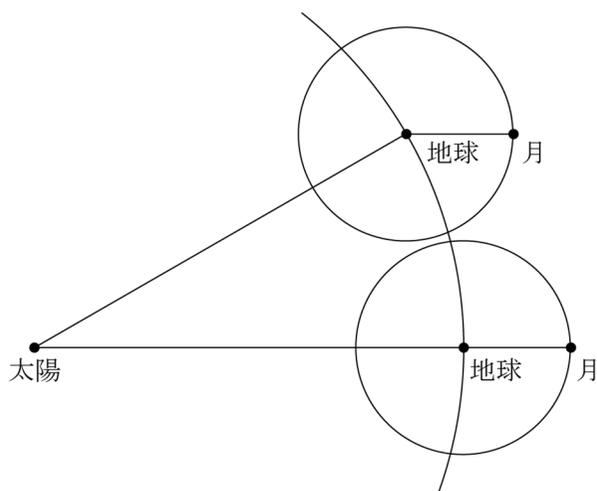


図 2

(2) 図3のように、太陽と地球と月が一直線上に並んでから、再び一直線上に並ぶまでには最短で何日かかりますか。四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

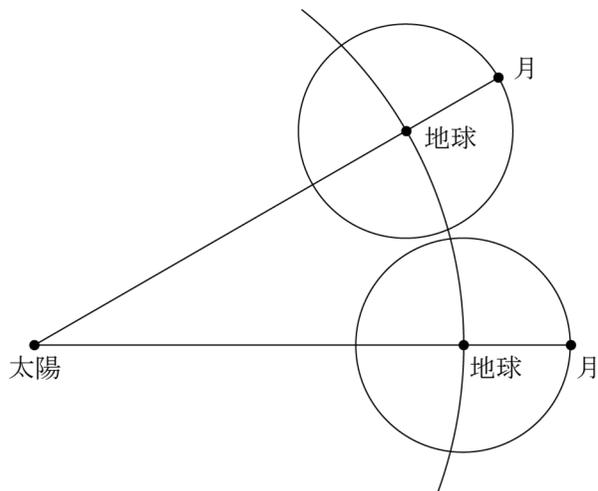


図3

図4のように、木星は太陽を中心に、イオは木星を中心に、それぞれ矢印の方向に公転しています。木星が公転する角度は1日あたり 0.083° で、イオが公転する角度は1日あたり 203.5° とします。

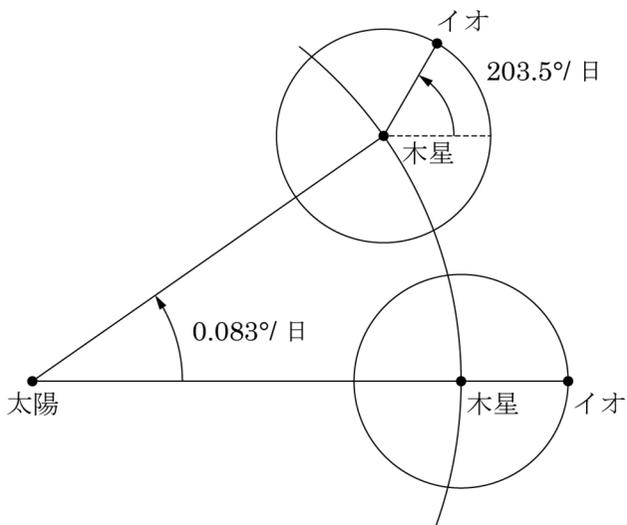


図4

(3) 図5のように、太陽と木星とイオが一直線上に並んでから、再び一直線上に並ぶまでには最短で何日かかりますか。四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

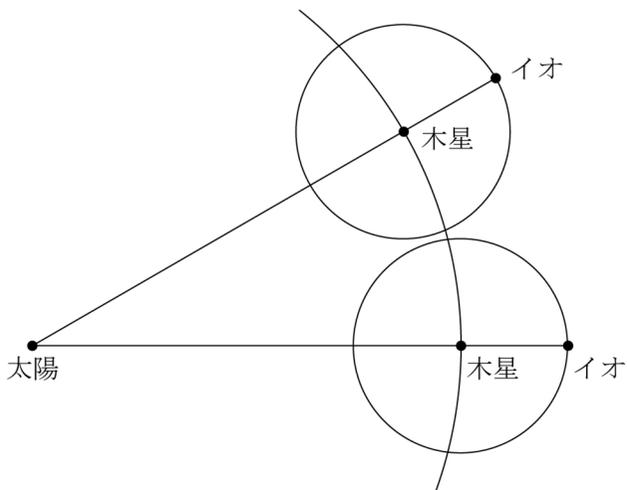


図5

太陽、地球、木星、イオの位置関係は図 6 のように変化します。A では太陽 - 地球 - 木星 - イオが一直線上に並び、B で地球 - 太陽 - 木星 - イオが一直線上に並び、再び C で太陽 - 地球 - 木星 - イオが一直線上に並びます。

A, B, C のいずれの位置関係でも、イオは木星に隠れて地球からは見えなくなっています。このような現象を「イオの蝕」とよぶことにします。A から B へ地球が移動する間も、「イオの蝕」は何度も起きています。

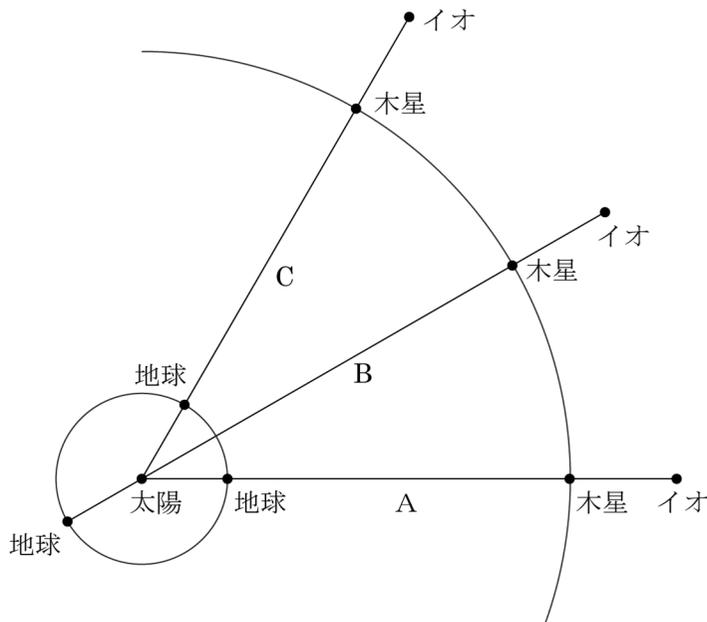


図 6

(4) A から B になるまでの日数 (X) を計算しなさい。(X) の値は次のあ～かのうちどれに含まれますか。最も適するものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| あ. 150 日以上 160 日未満 | い. 160 日以上 170 日未満 |
| う. 170 日以上 180 日未満 | え. 180 日以上 190 日未満 |
| お. 190 日以上 200 日未満 | か. 200 日以上 210 日未満 |

(5) イオの位置から地球に光が届くのにかかる時間は、A の位置関係と B の位置関係で異なります。これは、A と B では地球からイオまでの距離^{きより}が変わってしまい、光がこの距離の差を進むのに時間がかかったからで、その時間の差は 16 分 40 秒になります。太陽と地球の距離を 1 億 5000 万 km とし、光は 1 秒間に何万 km 進みますか。四捨五入して整数で答えなさい。

