

令和5年度入学試験問題

2月1日(午前) 実施

理 科 (30分)

[注 意]

1. 試験開始の指示があるまで問題を開いてはいけません。
2. 問題冊子は12ページあります。試験開始後すぐに確かめてください。
3. 解答はすべて解答用紙に記入してください。
4. 問題冊子の表紙および解答用紙には、受験番号（算用数字）と氏名をはっきり書いてください。
5. 試験終了後、解答用紙のみ集めます。問題冊子は持ち帰ってください。
6. 試験中、机の上から物を落としたり、気分が悪くなったり、何か用ができた時は、手をあげて^{かんとく}監督の先生に知らせてください。

受験
番号

氏
名

東京女学館中学校

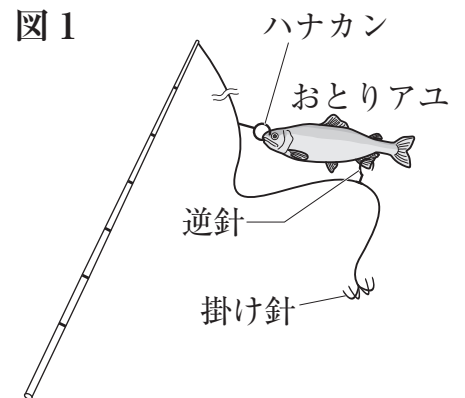
問題は次のページから始まります。

1. 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

広子さんは、夏休みの調べ学習として、①魚類について調べることにしました。本などで調べた結果、次のようなことがわかりました。

- ・②セキツイ動物であり、体の表面がうろこでおおわれている。
- ・水中で生活し、肺ではなく（ A ）で呼吸している。
- ・③卵生で、子どもは卵から生まれる。
- ・④オスとメスで体の特徴が異なる種類がいる。

調べ学習を終えた広子さんは、さらに魚類に興味をもつようになり、野生の魚を見たいと考え、魚釣りをすることにしました。魚釣りの方法を調べてみたところ、魚釣りには、⑤エサ釣りやルアーフィッシングなど、さまざまな方法があることがわかりました。その中でアユの友釣りが面白そうだったので、お父さんに相談し、日曜日に連れて行ってもらうことにしました。お父さんは、アユの友釣りにくわしく、次のように説明してくれました。



アユの友釣りとは、図1のように、ハナカン、逆針、掛け針と呼ばれる針などが付いた「しかけ」と、「おとりアユ（おとりとなるアユ）」を使って行う魚釣りです。これは、アユが⑥縄張りを持って生活する性質を利用した釣り方です。縄張りとは、自分専用の空間のことで、縄張りを持つと、その空間や空間内のエサを自分のものにすることができます。一方で、縄張りを守るために、縄張りに入ってくる自分以外の魚を体当たりなどで攻撃して追い払う必要があります。この性質を利用して、次の(a)～(d)のしくみでアユを釣り上げることができます。

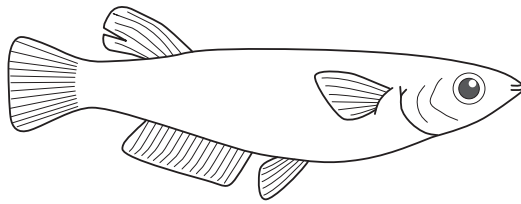
【しくみ】

- (a) おとりとなる生きたアユをハナカンと逆針にかけ、川に入れる。
- (b) 川に入ったおとりアユは川の中を泳ぎ回る。
- (c) (B)
- (d) (a)～(c)を繰り返すと、野生のアユが掛け針に引っ掛かり、野生のアユを釣り上げることができる。

友釣りのしくみを聞き、釣りに行くのが楽しみになった広子さんは、お父さんにたくさんアユがいる川に連れて行ってほしいとお願いをしました。するとお父さんに、⑦アユの友釣りをする場合、川にアユがたくさんいればいるほど釣れるというわけではないんだよ、どうしてかは釣りに行くときに教えてあげるから、それまで考えてみなさい、と言われたので、広子さんは釣りに行く日曜日までじっくり考えることにしました。

- (1) 下線部①について、魚類を次の (ア) ~ (エ) から1つ選び、記号で答えなさい。
 (ア) イルカ (イ) クジラ (ウ) サメ (エ) シャチ
- (2) 下線部②について、セキツイ動物を次の (ア) ~ (エ) から1つ選び、記号で答えなさい。
 (ア) セミ (イ) ヘビ (ウ) クモ (エ) カニ
- (3) 文中の (A) に当てはまることばを答えなさい。
- (4) 下線部③について次の (ア) ~ (エ) から、卵生ではない生物を1つ選び、記号で答えなさい。
 (ア) ネズミ (イ) ヘビ (ウ) カエル (エ) スズメ
- (5) 下線部④について、下の図2のメダカはオス、メスどちらかを答えなさい。

図2

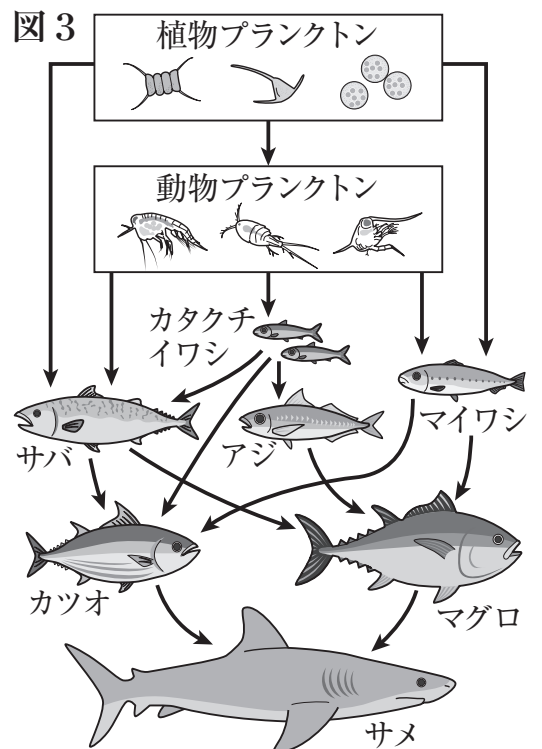


(6) 下線部⑤について、エサ釣りは、魚のエサを針につけた「しかけ」を、川や海に投げ、魚がそのエサを食べたところを針にかけるという釣り方です。また、図3は海の生物の食べる食べられるという関係を、矢印で模式的に表したものです。

(i) 図3のような、生物の食べる食べられるという関係を何といいますか。名前を答えなさい。

(ii) 図3をみて、マグロを釣るときのエサとして不適切と考えられるものを次の (ア) ~ (エ) から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) アジ (イ) マイワシ
 (ウ) サバ (エ) サメ



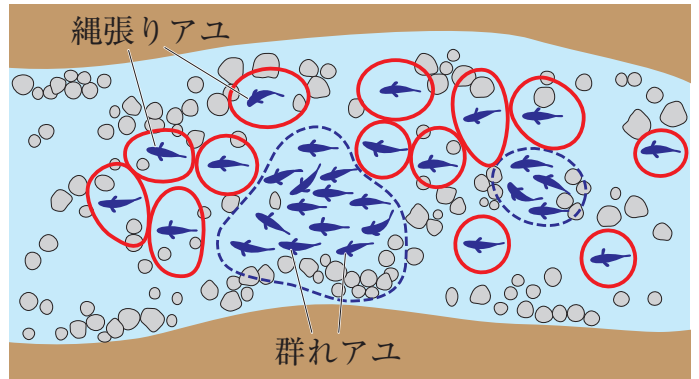
(7) (B) に入る文として最も適当なものを次の (ア) ~ (エ) から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) おとりアユが他のアユの縄張りに入った時、そのアユに体当たりで攻撃される。
- (イ) おとりアユが泳いでいると、仲間のアユが近づいてくる。
- (ウ) おとりアユは、他のアユを見つけると体当たりで攻撃する。
- (エ) おとりアユが泳ぎまわると、一緒に掛け針も動き回る。

(8) 図4は、ある川における縄張りアユ（縄張りを持つアユ）と群れアユ（縄張りを持たないアユ）の居場所を模式的に表したものです。図4からわかるようにすべてのアユが縄張りを持つわけではありません。縄張りを持つアユはどのようなアユでなければいけませんか。本文を参考にして、最も適当なものを次の (ア) ~ (エ) から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 他のアユよりも弱いアユ
- (イ) 他のアユよりも強いアユ
- (ウ) 泳ぐことが得意なアユ
- (エ) 泳ぐことが苦手なアユ

図4



○は縄張りアユの縄張りの範囲を示し、⊖は群れアユの行動範囲を示します。

(9) 表は、1 m² 当たりのアユの数によって、縄張りアユと群れアユの割合がどのようになるか調べた結果です。1 m² 当たりのアユの数が5.5匹ひきのとき、縄張りアユがとても少なくなっています。その理由について説明した次の文章が正しくなるように、(ア・イ)、(ウ・エ) からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

1 m² 当たりのアユの数が5.5匹のときは、1 m² 当たりのアユの数が0.3匹や0.9匹のときと比べて、縄張りに群れアユが入ってくるのが (ア：多く ・ イ：少なく) なる。そのため、縄張りアユは縄張りを維持することが (ウ：難しく ・ エ：簡単に) なるので、縄張りを持つアユが減少する。

表

| 1 m ² 当たりのアユの数 (匹) | | 0.3 | 0.9 | 5.5 |
|-------------------------------|-------|-----|-----|-----|
| アユの数の割合 (%) | 縄張りアユ | 38 | 45 | 5 |
| | 群れアユ | 62 | 55 | 95 |

(10) 下線部⑦について、なぜ、川にアユがいればいるほど釣れるようになるわけではないのか説明しなさい。

2.は次のページからはじまります。

2. 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

日本では大きな地震がくり返し起きています。なかでも平成23年3月11日の14時に起こった岩手県沖から茨城県沖まで南北500kmを震源域とする東北地方太平洋沖地震では、巨大な①津波が発生し多くの被害をもたらしました。地震について考えてみましょう。

地震には地震の規模をあらわす値のマグニチュードと、観測地点での揺れの大きさをあらわす震度があり、震度は(あ)段階で表されます。東北地方太平洋沖地震のマグニチュードは9.0でした。マグニチュードが1増加すると地震の規模は32倍になります。平成28年4月16日13時に起こった熊本地震のマグニチュードを7.0とすると、東北地方太平洋沖地震の規模は熊本地震の(い)倍ということになります。

地球の表面は、十数枚の②プレートと呼ばれる厚さ100kmほどの岩盤でおおわれています。人工衛星を使った観測によると、プレートが少しずつ水平に移動していることが分かります。このプレートの動きによって地震が発生すると考えられていて、実際にプレートどうしがぶつかる場所では、地震が多く発生しています。

地震が発生した地点を震源といい、地震が起こるとはじめに初期微動という小さな揺れが起こり、次に主要動という大きな揺れが起こります。揺れが2種類起こるのは、③地震が発生すると震源からP波、S波という2種類の波が同時に発生するためです。一般的にP波はS波よりも速く地中を伝わり、P波が到着してからS波が到着するまでの時間を初期微動継続時間といいます。2007年から気象庁は地震早期警報システムである④緊急地震速報を出すことで地震の被害を最小限に食い止めようとしています。緊急地震速報は震源に近いところでとらえた初期微動から大きな揺れが生じると予測された場合に、各地域での主要動の到達時刻や震度を予測し、テレビや携帯電話などですばやく知らせる警報です。

(1) 文中の(あ)、(い)に当てはまる数字をそれぞれ答えなさい。

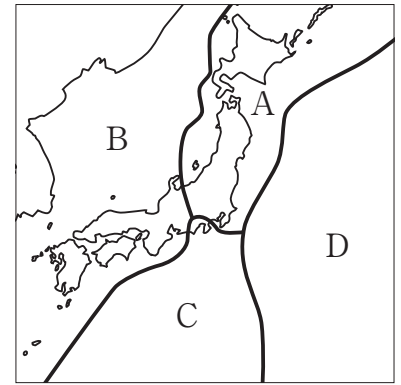
(2) 下線部①について、津波は海底で大きな地震が発生したときに、海底の隆起もしくは沈降にともなって海面が変動し、大きな波となって四方八方に伝わるものです。津波の高さが高くなる仕組みについて説明した次の文章の(う)～(お)に入ることばの組み合わせとして正しいものを下の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

『津波は、水深が(う)ほど速く伝わる性質があります。逆に水深が(え)ほど速度が遅くなるため、津波が陸地に近づくにつれ、(お)した波の前方部に後方が追いつき、波の高さが高くなります。』

| | う | え | お |
|-----|----|----|----|
| (ア) | 浅い | 深い | 加速 |
| (イ) | 浅い | 深い | 減速 |
| (ウ) | 深い | 浅い | 加速 |
| (エ) | 深い | 浅い | 減速 |

- (3) 下線部②について、日本列島は図1に示したようにA～Dの4つのプレートがぶつかり合っている場所に存在していて、地震がとても多い地域になっています。

図1



- (i) A～Dのプレートの名前の組み合わせとして正しいものを下の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

| | A | B | C | D |
|-----|-----------|-----------|------------|------------|
| (ア) | ユーラシアプレート | 北アメリカプレート | フィリピン海プレート | 太平洋プレート |
| (イ) | ユーラシアプレート | 北アメリカプレート | 太平洋プレート | フィリピン海プレート |
| (ウ) | 北アメリカプレート | ユーラシアプレート | フィリピン海プレート | 太平洋プレート |
| (エ) | 北アメリカプレート | ユーラシアプレート | 太平洋プレート | フィリピン海プレート |

- (ii) 東北地方太平洋沖地震に関わっているプレートを図1のA～Dから2つ選び、記号で答えなさい。
- (iii) 近い将来、図1のBとCのプレートがぶつかっている場所で大地震が起こり、東海地方に大きな被害を^{あた}与えるであろうと考えられています。この地震は何と呼ばれていますか。「南海○○○地震」の形で、○に入る3文字をカタカナで答えなさい。
- (4) 下線部③について、次の表は地点A～Cである地震を観測したときの、震源からの距離とP波が到着した時刻、S波が到着した時刻をまとめたものです。

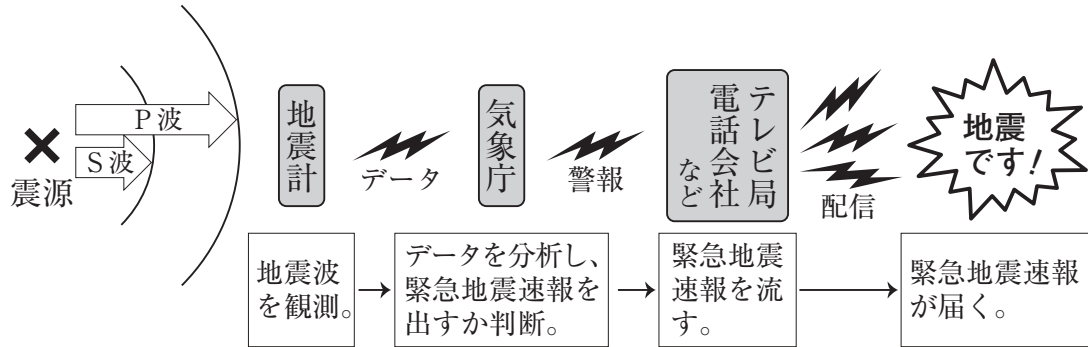
| 地点 | 震源からの距離 | P波が到着した時刻 | S波が到着した時刻 |
|----|---------|------------|------------|
| A | 20km | 午前6時22分38秒 | 午前6時22分41秒 |
| B | 40km | 午前6時22分41秒 | 午前6時22分47秒 |
| C | 100km | 午前6時22分50秒 | 午前6時23分5秒 |

- (i) 地点Aの初期微動継続時間は何秒ですか。
- (ii) 表より、この地震の震源からの距離と初期微動継続時間との関係をグラフに表しなさい。
- (iii) この地震のP波が伝わる速さは毎秒何kmですか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- (iv) この地震が発生した時刻は、午前6時何分何秒ですか。

(5) 下線部④について、図2は地震が発生してから緊急地震速報が届くまでの各段階を模式的に表したものです。

図2

緊急地震速報のしくみ



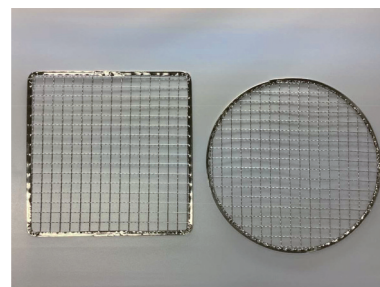
震源に近い地震計で観測された記録をもとにP波、S波の速さなどを計算するため、地震を観測してから緊急地震速報を発信するまでには時間がかかります。

P波が秒速6km、S波が秒速4kmの速さで伝わるような地震が発生し、震源から36km離れた位置にある地震計がP波を観測しました。その20秒後に、震源から180km離れたはな子さんの自宅でテレビに緊急地震速報が流れ始めました。はな子さんが大きな揺れ(主要動)を感じるのは、緊急地震速報が流れ始めてから何秒後ですか。

3.は次のページからはじまります。

3. 図1のような正方形や円形の「焼き網^{あみ}」を用意しました。焼き網は魚や餅^{もち}などを焼くのに使う、金属線^{くわん}のでできた丈夫な網のことです。焼き網を使った実験について、後の問いに答えなさい。ただし、問題を考えやすくするため、焼き網は金属線が等間かくで本数の少ない略図で表し、おもりをつるすことができるのは、金属線が交わる場所だけとします。

図1



I. 正方形の焼き網を利用した実験

正方形の焼き網の中心（点O）を糸で結んでつりさげたところ、焼き網は水平になってつりあいました。次に、重さの等しい2個のおもりを用意して、図2のようにおもりをつるしたところ、焼き網は水平になってつりあいました。

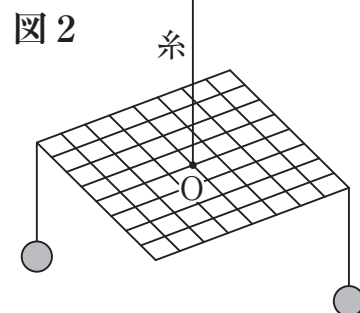
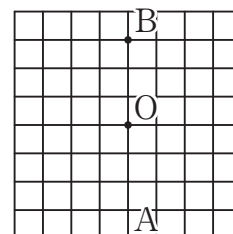


図3、図4、図6は図2と同じように点Oに糸を結んでつり下げているのを真上から見た図です。

図3



(1) 図3で、点Aに60gのおもりを1個つるしました。焼き網を水平につりあわせるためには、点Bに何gのおもりをつるせばよいですか。

(2) 図4で点Cに60gのおもりを1個つるしました。焼き網を水平につりあわせるためには、30gのおもり1個をどの場所につるせばよいかを考えます。焼き網が水平につりあっているとき、真横から見た焼き網は東西南北どちら側から見てもつりあっていなければなりません。

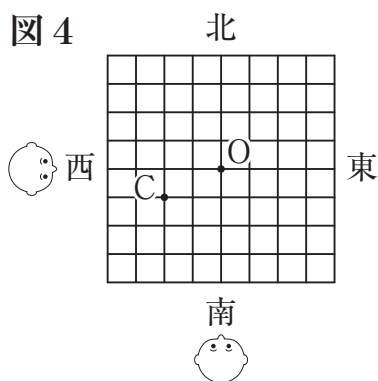
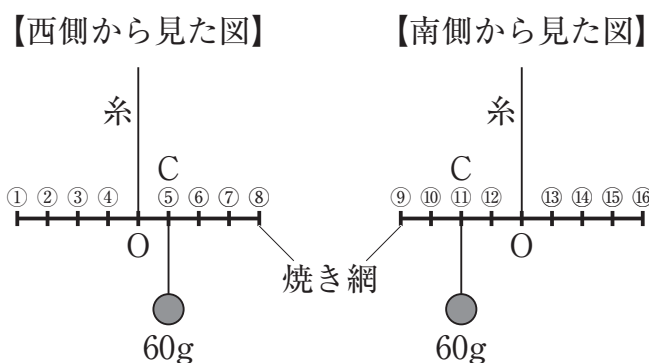
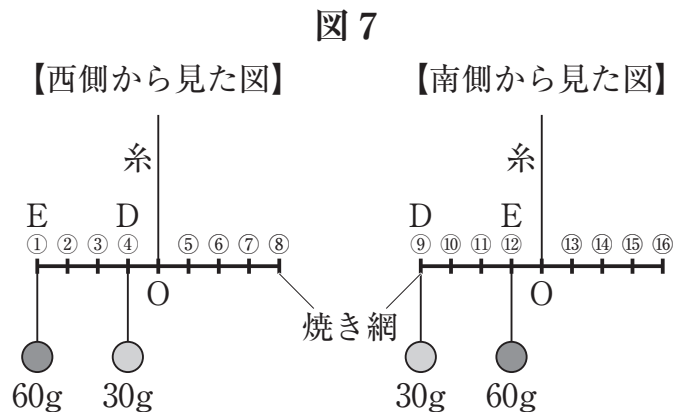
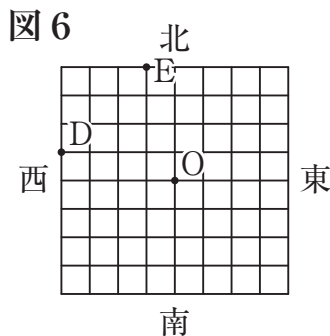


図5



- (i) 図4の焼き網を西側から見ると、図5【西側から見た図】のように、点Cは⑤の金属線につるしたように見えます。この状態で30gのおもり1個をつるして焼き網を水平につりあわせるためには、おもりを図5の①～⑧のどの金属線につるしたらよいですか。番号で答えなさい。
- (ii) 図5【南側から見た図】では、点Cは⑪の金属線につるしたように見えます。この状態で30gのおもり1個をつるして焼き網を水平につりあわせるためには、おもりを⑨～⑫のどの金属線につるしたらよいですか。番号で答えなさい。
- (iii) 図4で点Cに60gのおもりを1個つるしたとき、焼き網を水平につりあわせるためには、(i)と(ii)で求めた金属線の交わる場所に30gのおもり1個をつるせばよいことになります。この場所を解答欄の方眼①に・で示しなさい。
- (3) 図6で点Dに30gのおもり、点Eに60gのおもりをつるしました。焼き網を水平につりあわせるためには、90gのおもり1個をどの場所につるせばよいかを考えます。(2)での解き方を参考に、次の各問いに答えなさい。



- (i) 図7【西側から見た図】で、90gのおもり1個をつるして焼き網を水平につりあわせるためには、おもりを①～⑧のどの金属線につるしたらよいですか。番号で答えなさい。
- (ii) 図7【南側から見た図】で、90gのおもり1個をつるして焼き網を水平につりあわせるためには、おもりを⑨～⑫のどの金属線につるしたらよいですか。番号で答えなさい。
- (iii) 図6で点Dに30gのおもりを1個、点Eに60gのおもりを1個つるしたとき、焼き網を水平につりあわせるためには、90gのおもり1個をどの場所につるせばよいですか。解答欄の方眼②に・で示しなさい。

II. 円形の焼き網を利用した実験

図8、図9のように、円形の焼き網を2枚用意して、中心に軽くて丈夫な木の棒を差し込み、網の面に対して直角になるように固定しました。

次に、4個の円形磁石をおもりとして、木の棒に近い位置（図8）と遠い位置（図9）に均等にはりつけ、大きなこまを2つ作りました。図8のこまを「こまⅠ」、図9のこまを「こまⅡ」と呼ぶことにします。

図8（こまⅠ）

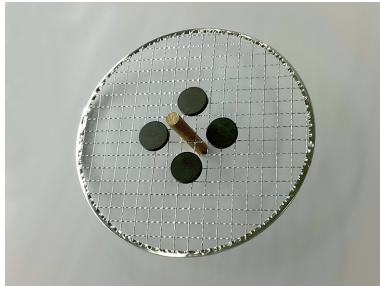
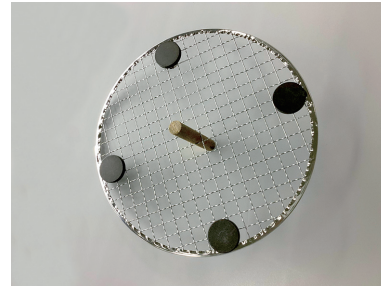


図9（こまⅡ）



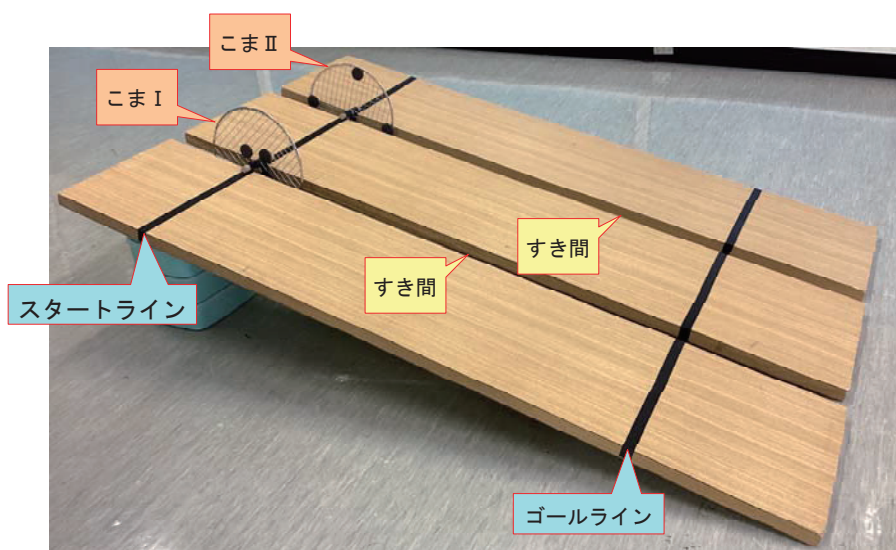
- (4) 木の棒を指でもって力を加え、こまを回転させます。このときの様子を「こまⅠ」と「こまⅡ」で比べました。次の（ア）～（オ）で、正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
- （ア） こまⅠの方が回転させるのに必要な力は大きく、回転を続ける時間は長い。
 - （イ） こまⅠの方が回転させるのに必要な力は大きく、回転を続ける時間は短い。
 - （ウ） こまⅠの方が回転させるのに必要な力は小さく、回転を続ける時間は長い。
 - （エ） こまⅠの方が回転させるのに必要な力は小さく、回転を続ける時間は短い。
 - （オ） どちらのこまも回転させるのに必要な力は等しく、回転を続ける時間も等しい。

次に、図 10 のように 3 枚の板でつくった斜面のすき間に、こまを縦にして置いたところ、2 つのこまは回転しながら斜面を下りました。

(5) 図 10 のように、2 つのこまをスタートラインに並べ、同時にスタートさせたとき、その結果とし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) コマ I の方が先にゴールラインに到着する。
- (イ) コマ II の方が先にゴールラインに到着する。
- (ウ) 2 つのコマは同時にゴールラインに到着する。
- (エ) どちらが先にゴールラインに到着するかは決まっていない。

図 10





| | |
|------|--|
| 受験番号 | |
|------|--|

| | |
|----|--|
| 氏名 | |
|----|--|



令和5年度入学試験

東京女学館中学校

2月1日(午前) 実施

理科解答用紙

| |
|----|
| 評点 |
| |

| | | | | |
|---|------|-----|-----|------|
| 1 | (1) | (2) | (3) | (4) |
| | (5) | (6) | (i) | (ii) |
| | (7) | (8) | (9) | |
| | (10) | | | |

| | | | | | | | |
|-----|-----|-------|------|-------|---|-----|----|
| 2 | (1) | あ | 段階 | い | 倍 | (2) | |
| | (3) | (i) | (ii) | (iii) | | | |
| | (4) | (i) | 秒 | (ii) | | | |
| | (4) | (iii) | 毎秒 | | | | km |
| | (4) | (iv) | 午前6時 | | | | 分 |
| (5) | | 秒後 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|-----|-------|---------|-------|--------|-------|---------|
| 3 | (1) | g | (2) | (i) | (ii) | (iii) | 下の方眼①に |
| | (3) | (i) | (ii) | (iii) | 下の方眼②に | | |
| | (2) | (iii) | 方眼① | | (3) | (iii) | 方眼② |
| | (4) | | (5) | | | | |