

2023年度 入学試験問題

理 科

第 1 回

||||| **【注 意】** |||||

試験時間は社会とあわせて60分間です。(11:10～12:10)

理科と社会両方の教科の問題を時間内に解いてください。

問題は1ページから12ページまでです。

解答はすべて解答用紙に記入してください。

解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。

|||||



洗足学園中学校

1

園子さんはボールを胸の位置から地面に対して垂直に投げ上げ、胸の位置で受け止める間にインターバルタイマー（一定時間ごとに音が鳴る装置）の音をたくさん聞いた方が勝ちというゲームをしました。答えは、小数第3位以下があるときは四捨五入して小数第2位まで求めなさい。ただし、空気の抵抗、摩擦は考えないものとします。

【実験1】

タイマーが鳴る間隔^{かんかく}を調べたところ、音が鳴りはじめた瞬間^{しゅんかん}から10秒後に21回目の音が鳴りはじめた。時間を測りはじめた瞬間に鳴りはじめた音を1回目とする。

【実験2】

ボールを胸の位置から地面に対して垂直に投げ上げ、胸の位置で受け止めるところまでを動画撮影^{きつえい}した。0.1秒ごとにボールの中心が通ったところを点で記録し、胸の位置からの高さ2.75mまで、点の横に記入した(図1)。ボールの中心はP点まで上がり、上がっているときと落ちているときのP点以外の点はすべて重なった。なお、タイマーが鳴りはじめた瞬間にボールを投げ上げたとし、その瞬間を0秒とする。

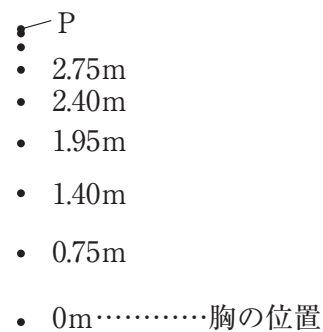


図1

- (1) タイマーの音が鳴りはじめた瞬間から、次に音が鳴りはじめるまでに何秒かかりますか。
- (2) ボールがもっとも高い位置^{とうたつ}に到達したとき、ボールの中心は胸の位置から何mの高さにありますか。
- (3) ボールがもっとも高い位置に到達したときのボールの速さは毎秒何mですか。
- (4) ボールを受け止めるまでに、何秒かかりましたか。
- (5) ボールを受け止めるまでに、タイマーの音の鳴りはじめを何回聞きましたか。
- (6) 【実験2】と同様に、タイマーの音が鳴りはじめた瞬間にボールを投げ上げ、受け止めるまでに音の鳴りはじめを9回聞くことができたとすると、胸の位置から何mより高く投げ上げる必要がありますか。

園子さんは、ボールを斜めに投げたほうが、より多くのタイマーの音を聞くことができるのではないかと考え、ボールを斜めに投げた瞬間に走り出し、ボールを受け止めるという実験を行いました。

【実験3】

タイマーの音が鳴りはじめた瞬間に園子さんが走り出すと、次に音が鳴りはじめるまでにちょうど3 m走っていた。ただし、園子さんは走り出してから常に一定の速さでまっすぐ走り続けるものとする。

【実験4】

ボールを斜めに投げた瞬間に【実験3】と同じ速さで走り出したら、ちょうどボールを胸の位置で受け止めることができた。斜めに投げてから0.6秒までを動画撮影し、0.1秒ごとにボールの中心が通ったところを点で記録し、胸の位置からの高さを2.75mまで点の横に記入した(図2)。なお、タイマーが鳴りはじめた瞬間にボールを投げたとし、その瞬間を0秒とする。

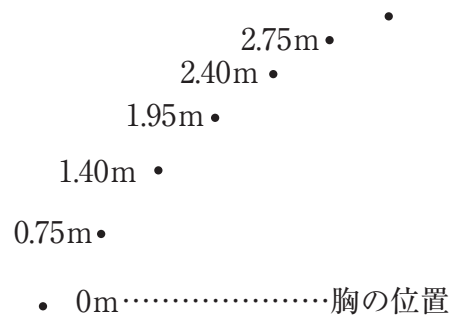


図2

(7) 園子さんは、毎秒何mで走りましたか。

(8) ボールを胸の位置で受け止めるためには、園子さんは斜めに投げた位置から何m走る必要がありますか。

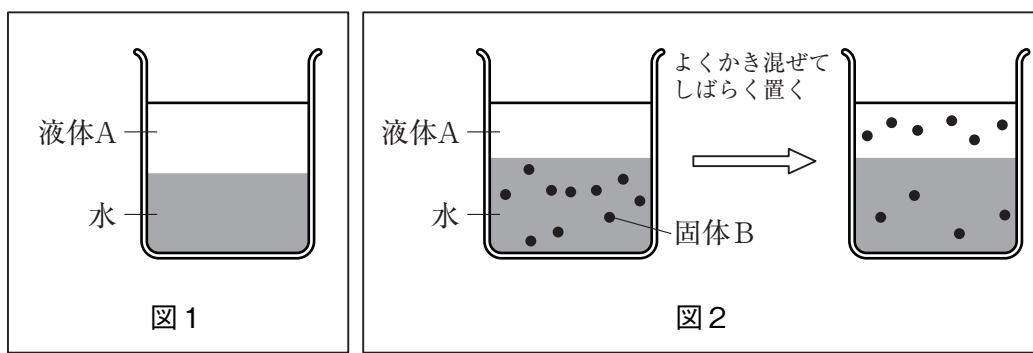
問題は次のページに続きます。

2

園子さんは、物質には、水にのみとけるものと、油にのみとけるもの、水にも油にもとけるものがあることを知りました。水と油は混ざり合いません。油のような性質を持つ液体Aと、水にも油にもとける性質を持つ固体Bについて、調べてみることにしました。答えは、小数第2位以下があるときは、四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

[学習メモ]

- ・水と液体Aは混ざり合わない。水と液体Aは図1のように液体Aが上にう浮く形で、完全に分離する。
- ・固体Bは水と液体Aのどちらにもとける。
- ・図2のように、固体Bのとけた水に、液体Aを加えてよくかき混ぜると、水の中の固体Bのうち一部が、液体Aにとけた。
- ・これ以上固体Bが液体Aにとけていなくなったときに、液体Aにとけている固体Bの濃度（1 mLの液体Aにとけている固体Bの重さ）mg/mLと水にとけている固体Bの濃度（1 mLの水にとけている固体Bの重さ）mg/mLの比は一定になるという法則がある。



園子さんは【実験1】【実験2】を行いました。ただし、すべての実験で、固体Bのとけ残りはしないものとします。また、固体Bがとけても、水や液体Aの体積は変わらないものとします。

【実験1】

ビーカーX、Y、Zそれぞれに100 mLの水を入れ、表1に示した量の固体Bをとかし、その後、100 mLの液体Aを加えてよくかき混ぜ、これ以上固体Bが液体Aにとけなくなるまで、しばらく置いた。水に残ったままの固体Bの重さと、液体Aにとけた固体Bの重さをそれぞれ測った結果も表1に示した。

表1

	初めに水にとかした 固体Bの重さ [mg]	水に残った 固体Bの重さ [mg]	液体Aにとけた 固体Bの重さ [mg]
ビーカー X	100	20	80
ビーカー Y	300	60	あ
ビーカー Z	い	15	う

- (1) 表1の あ、い、う にあてはまる数値を答えなさい。
- (2) ビーカーYにおいて、水に残った固体Bの濃度は何mg/mLですか。
- (3) 表1のビーカーXの結果から、液体Aにとけている固体Bの濃度と、水にとけている固体Bの濃度の比をもっとも簡単な整数の比で求めなさい。
- (4) 別のビーカーに100mLの水を入れ、固体Bを468mgときました。ここに、液体Aを200mL足して、よくかき混ぜました。これ以上固体Bが液体Aにとけなくなるまで、しばらく置いた後、液体Aにとけている固体Bの重さは何mgですか。

【実験2】

ビーカーP、Qに水を200mL入れ、それぞれに固体Bを600mgときました。その後、表2のような操作を行った。

表2

	操作
ビーカーP	液体Aを200mL加え、よくかき混ぜ、これ以上固体Bが液体Aにとけなくなるまで、しばらく置いた。
ビーカーQ	液体Aを100mL加え、よくかき混ぜ、これ以上固体Bが液体Aにとけなくなるまで、しばらく置いた。その後、固体Bがとけている液体Aをきれいに取り除いた。再度何もとけていない液体Aを100mL加え、よくかき混ぜ、これ以上固体Bが液体Aにとけなくなるまで、しばらく置いた。

- (5) 【実験2】のビーカーPの操作の結果、水に残った固体Bの重さは何mgですか。
- (6) 【実験2】のビーカーQの操作の結果、水に残った固体Bの重さは何mgですか。
- (7) 200mLの液体Aを50mLずつの4つに分け、【実験2】のビーカーQのように、固体Bを何もとけていない50mLの液体Aにとかして、取り除く操作を4回繰り返した時、最後に水に残った固体Bの重さは何mgですか。
- (8) 限られた量の液体Aを利用して、水にとけている固体Bをできるだけ残らないようにするには、どのような操作を行えばよいか、説明しなさい。

3

ある日の夕方、園子さんのお母さんがアサリの砂^{すな}抜き^ぬきをしていました。

園子さん 「これは何をしているの？」

お母さん 「砂抜きよ。」

園子さん 「砂抜き？」

お母さん 「アサリを食塩水につけておいて、中の砂を出させることよ。以前、潮^{しほ}干^ひ狩^がりをした時にもやったけれど、忘れたかな？」

園子さん 「そうそう、思い出した。アサリは吸い込んだ水をえらでこしておもに植物プランクトンを食べているのだよね。だから、砂が入っていることがあるのだよね。」

お母さん 「そうね。干^ひ潟^{がた}には、アサリもたくさんいたけれど、他にもカニとか、渡^{わた}り鳥とか、いろいろな動物がいたわね。」

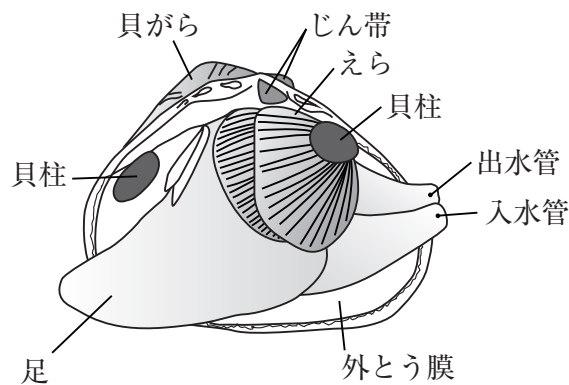


図1

- (1) シジミも砂抜きをします。アサリでは約3%の食塩水を使いますが、シジミでは約1%の食塩水を使います。シジミについて述べたものとして適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水深30m位までの海底が岩でできた場所に生息しており、おもに海藻^{かいそう}を食べている。
- イ. 水深30m位までの海底がサンゴ礁^{しょうご}でできた場所に生息しており、おもにサンゴを食べている。
- ウ. 水深10m位までの海底が砂や泥^{どろ}でできた場所に生息しており、おもに貝を食べている。
- エ. 湖や川、河口など底が岩でできた場所に生息しており、おもに水草や海藻を食べている。
- オ. 湖や川、河口など底が砂や泥でできた場所に生息しており、おもに植物プランクトンを食べている。

(2) 図1はアサリを解剖^{かいぼう}してスケッチしたものです。

① アサリを解剖する際には、まず貝柱を切ります。貝柱はおもに何でできていますか。次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 軟骨^{なんこつ} イ. 筋肉 ウ. 維管束
エ. 神経 オ. 脂肪^{しぼう}

② アサリの2枚の貝がらの開閉には貝柱とじん帯^{かんよ}が関与しています。貝柱を切ると、貝がらは少し開いた状態になります。外側から指で貝がらを閉じても指の力を抜くとまた開きます。ところがじん帯も切ると、外側から指で貝がらを閉じた後、指の力を抜いても開かなくなります。このことからじん帯は2枚の貝がらをつなげている以外にどのようなはたらきがあると考えられますか。

(3) アサリのもつ次のA～Dの特徴^{とくちょう}のうち、①～③の生物にあてはまるものはそれぞれ何個ありますか。

- A. 卵生である。 B. 変温動物である。
C. 背骨がない。 D. えら呼吸をしている。

- ① ヒト ② カニ ③ スズメ

(4) 潮干狩りは干潟で行いました。干潟^{ていぼう}を堤防^{はいぼう}で仕切り、排水^{はいすい}して陸地にすることを干拓^{かんたく}といいます。この干拓を行うと、その周辺海域で赤潮が発生することがあります。

① 干潟について正しく述べているものを次よりすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 渡り鳥^{きゅうけい}が休憩したり、えさを食べたりすることができる場である。
イ. 時間帯により生えている植物が異なっている。
ウ. 干潟の水の一部は生活している生物の体内を通過している。
エ. 渡り鳥などにより干潟の養分の一部は、干潟から取り除かれている。
オ. 川のはんらんを防ぐことができる。

② 赤潮が発生すると、そこにすんでいる魚など、多くの生物が死んでしまいます。これは大量発生したプランクトンに海水中のある物質が消費されてしまうことが理由の1つとされています。この物質として適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 酸素 イ. 二酸化炭素 ウ. ちっ素
エ. 塩化ナトリウム オ. 塩化カルシウム

- (5) 渡りをする季節になると渡り鳥は、目的地に向けて長い距離を移動します。目的地に着くために、渡り鳥には正しく方位を知るしくみが備わっています。

ホシムクドリというおもにヨーロッパとアフリカの間を行き来する渡り鳥を用いて、渡りをする方位をどのように決めているのかを調べた実験があります。ホシムクドリは昼間に渡りを行うことが知られており、この実験では鳥が頭を向け続けた方位を渡りの方位として定めたと判断することとします。

【実験1】

天井と側面をふさぎ、図2のような空の一部だけが見える窓が等間隔に6つ開いている円柱形の鳥かごを用意した。渡りの時期にホシムクドリをこの鳥かごに入れて野外に置いたところ、図2の矢印のように太陽光が入っていた。かごの下から鳥が頭を向ける方位を10秒ごとに記録すると、晴れた日には北西に頭を向け続けたが、くもっている日にはいろいろな方位に頭を向けて、定まることがなかった。

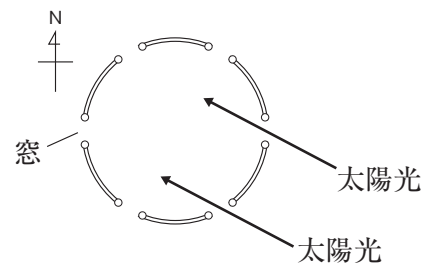


図2

【実験2】

図3のように、図2のすべての窓の外に鏡を取り付け、太陽光の方向を約90度回転させたところ、ホシムクドリは に頭を向け続けた。

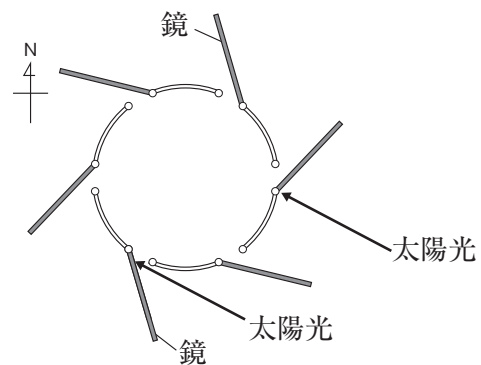


図3

- ① 【実験1】より、ホシムクドリは太陽光の方向から渡りの方位を決めていると考えられました。このことから、【実験2】でホシムクドリが頭を向け続けたと考えられる方位を次より1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ア. 北 | イ. 北東 | ウ. 東 |
| エ. 南東 | オ. 南 | カ. 南西 |
| キ. 西 | ク. 北西 | |

- ② 日本で見られる渡り鳥を次よりすべて選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|------------|------------|
| ア. オグロシギ | イ. スズメ | ウ. ハシブトガラス |
| エ. ツバメ | オ. オオハクチョウ | カ. ハシビロコウ |

4 園子さんとお父さんが地形について話しています。

園子さん 「洗足学園中学校の最寄りの鉄道駅名は『武蔵溝ノ口』とか『溝の口』
 だけど、この『溝口』という地名の由来は何だろう？」

お父さん 「溝のような幅のせまい小川が姿を現す場所、つまり溝の入り口だから、
 という説があるよ。溝は多摩川に流れ込む平瀬川のこらしいぞ。ちな
 みに、溝口周辺の土地は多摩川の なんだよね。」

園子さん 「そうなんだ。」

お父さん 「日本は山が多くて降水量も多いから、大陸にある川と比べると、
 や といった特徴的な地形が多く見られるね。」

園子さん 「河口でみられるのが だよ。川の流れる速さが なること
 で、 が起こるのよね？」

お父さん 「そうだよ。ちなみに は比較的平らで土地活用がしやすいから、
 平らな土地がもともと少ない日本では市街地として活用されているぞ。
 だけど、標高（平均海面を標高0mとした高さ）が低いから、水害の
 リスクが伴うんだ。」

(1) 文中の ～ にあてはまる語句の組み合わせとして適当なものを次
 より1つ選び、記号で答えなさい。

	A	B	C	D
ア	三角州	扇状地	速く	浸食
イ	三角州	扇状地	速く	運搬
ウ	三角州	扇状地	速く	堆積
エ	三角州	扇状地	遅く	浸食
オ	三角州	扇状地	遅く	運搬
カ	三角州	扇状地	遅く	堆積
キ	扇状地	三角州	速く	浸食
ク	扇状地	三角州	速く	運搬
ケ	扇状地	三角州	速く	堆積
コ	扇状地	三角州	遅く	浸食
サ	扇状地	三角州	遅く	運搬
シ	扇状地	三角州	遅く	堆積

- (2) 図1は世界と日本のいくつかの川の標高と河口からの距離を示したものです。世界の川と比べて、日本の川の特徴として図1から読み取れるものを次よりすべて選び、記号で答えなさい。

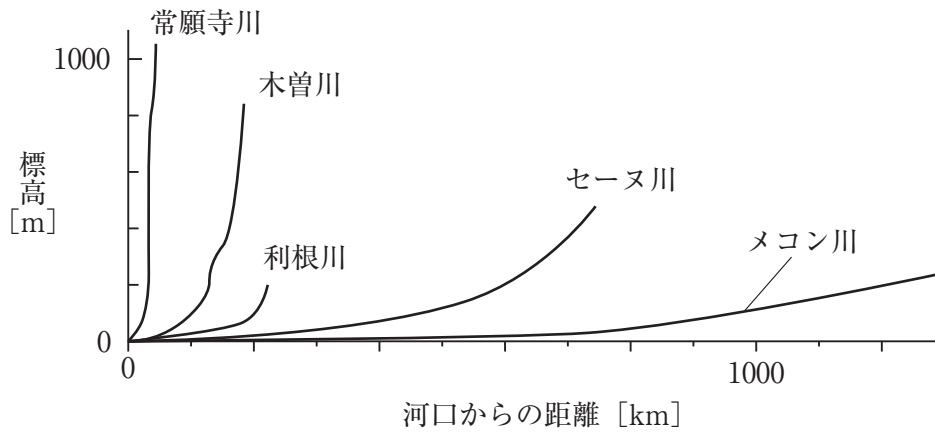


図1

- | | |
|-------------------------------------|------------------|
| ア. 川の長さが長い。 | イ. 川の長さが短い。 |
| ウ. 川の傾きが急である。
<small>かたむ</small> | エ. 川の傾きがゆるやかである。 |
| オ. 川の幅が狭い。 | カ. 川の幅が広い。 |

- (3) 図2は の模式図です。

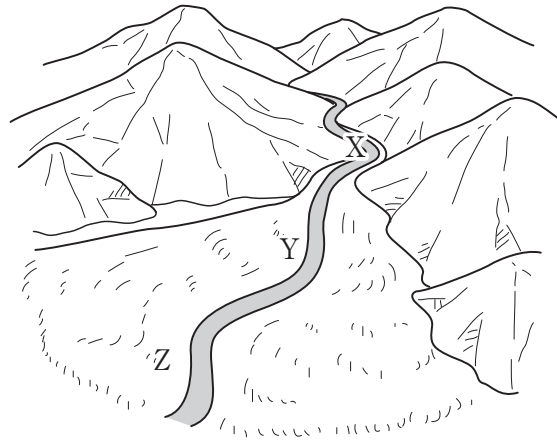


図2

- ① 図2の地点X、Y、Zの土地を構成する粒の大きさはどのようにになっていると考えられますか。大きさの関係として適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| ア. $X = Y = Z$ | イ. $X = Y > Z$ | ウ. $X = Y < Z$ |
| エ. $X > Y > Z$ | オ. $X < Y = Z$ | カ. $X < Y < Z$ |
| キ. $X > Z > Y$ | ク. $X = Z > Y$ | ケ. $X = Z < Y$ |

② の土地はどのような作物を育てるのに向いていますか。適当なものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. この土地は水はけが良く、果樹の根腐れが防げるため果実を育てるのに向いている。

イ. この土地は水はけが良く、イネの根腐れが防げるため稲作に向いている。

ウ. この土地は水はけが悪く、たくさんの水を必要とする果実を育てるのに向いている。

エ. この土地は水はけが悪く、水田に水をはることができるため稲作に向いている。

③ 地点Xの周辺には水無川と呼ばれる、雨が降った後や洪水のときだけ水が流れる川が多くあります。ふだんは水が流れていない理由を簡潔に説明しなさい。

④ では谷底に堆積している土砂や岩石が、長雨や集中豪雨によって、一気に下流へ押し流される現象が発生することがあります。この現象を何といますか。次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 火砕流

イ. 土石流

ウ. 水蒸気爆発

エ. 津波

- (4) 図3は神奈川県にある鶴見川流域の自然地と市街地の分布の変化を表したものです。自然地が市街地になったことで洪水のリスクが上昇したといわれています。その理由として適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

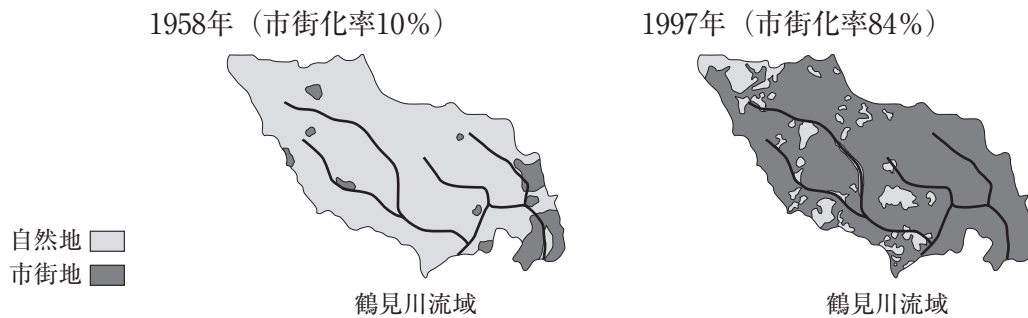


図3

出典：「河川事業概要2007」（国土交通省）

(https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kasen/gaiyou/panf/gaiyou2007/) を加工して作成

- ア. 市街地の増加により、家庭からの大量の排水が直接川に流れ込むようになったから。
- イ. 市街地の増加により、地表面の温度が上がり、水の体積が増したから。
- ウ. 自然地の減少により、雨水が地下にしみこまなくなり、地表を流れるようになったから。
- エ. 自然地の減少により、外来種の水生生物が増え、川の水深が浅くなったから。
- (5) 集中豪雨発生時によくみられる次々と発生する発達した雨雲が複数並ぶことで形成される長さ50～300km、幅20～50km程度の強い降水をとまなう雨域のことを何といいますか。漢字で答えなさい。
- (6) など水を含んだ砂の地盤では、地震により地盤が泥水のように流動化することがあります。その結果、地面から水や砂などが噴き出したり、マンホールなど地中の軽いものが浮き出たり、建造物が倒壊したりします。この現象を何といいますか。漢字で答えなさい。

