



2023年度 第1回入学試験問題

理科

時間 40 分

[注意]

1. 放送で指示があるまで、この冊子さつしを開いてはいけません。
2. この冊子は20ページまであります。ページが足りなかったり、順序がおかしかったり、また印刷が不鮮明ふせんめいで読めない部分があったりした場合には、手をあげて監督かんとくの先生に申し出なさい。
3. 問題についての質問は一切受け付けません。いっさい
4. 計算や下書きにはこの冊子の余白を使いなさい。

(このページは空白です)

【11】 次の文章を読み、あとの（1）～（8）の問いに答えなさい。

ホウセンカの根を洗い、赤インクを溶かした水に入れました。しばらくして、茎を輪切りにしたところ、茎の断面に赤くなった部分がありました。その断面をルーペで観察したところ、図 1 のようになっていました。

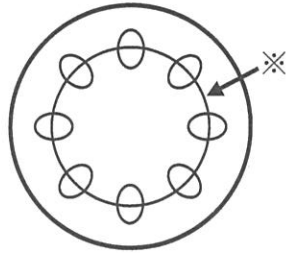


図 1

- (1) 赤インクで赤くなった部分はどこですか。解答欄の図の中を塗りつぶして示しなさい。
- (2) (1) で塗りつぶした部分にあつて、根から水や養分を運ぶ管の名前を漢字 2 字で答えなさい。
- (3) ホウセンカと同じ茎のつくりをしている植物を、次の（ア）～（カ）の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) アサガオ (イ) アブラナ (ウ) タケ (エ) ツユクサ
(オ) ヒマワリ (カ) ユリ

- (4) 赤インクを溶かした水に根を入れたホウセンカの、茎の中の色の染まり具合を調べたところ、日なたで風が当たる場所に置いておいたものの方が、より早く染まることがわかりました。その理由を述べた次の文の に入る言葉を答えなさい。

日なたで風が当たる場所に置いておいたものの方が、 から。

- (5) 赤インクを溶かした水に根を入れたホウセンカの、葉の断面を観察したところ、赤くなった部分がありました。その断面をルーペで観察したところ、図 2 のようになっていました。赤インクで赤くなった部分はどこですか。解答欄の図の中を塗りつぶして示しなさい。

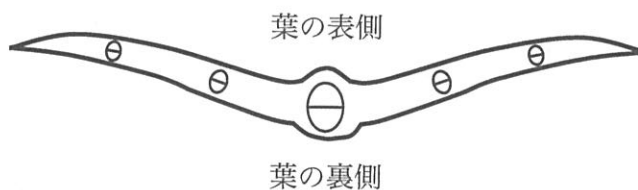


図 2

- (6) ホウセンカと同じように、図 1 のような断面をもつ木があります。この木の枝の一部分の※よりも外側を、1 cm の幅^{はば}で 1 周はぎとりました。1 ヶ月後にこの枝を観察すると、はぎとった部分の近くの皮がふくらんでいました。このことについて説明した次の文章の(あ)・(い)にあてはまる言葉を、あとの(ア)～(ク)の中からそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。また、(う)にあてはまる管の名前を漢字 2 字で答えなさい。

(あ) から来た(い)が運ばれるとき、※よりも外側をはぎとったためにこの部分より先に移動することができず、はぎとった部分より手前に(い)がたまったために皮がふくらんだ。つまり、(い)が移動する管である(う)が、※より外側にあると考えることができる。

- | | | | |
|-------|-------------------------|--------|--------|
| (ア) 根 | (イ) 地下茎 ^{げいかい} | (ウ) 葉 | (エ) 花 |
| (オ) 水 | (カ) 栄養分 | (キ) 酸素 | (ク) 養分 |

- (7) (2) の管と(6)の(う)が束になった部分の名前を答えなさい。

- (8) (7) の部分をもたない植物は、それをもつ植物とからだのつくりが大きく違います。(7)の部分の有無^{あやま}以外の違いを答えなさい。

(このページは空白です)

[2] 次の文章を読んで、あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。

私たちがふだん使っている時刻を表す方法は、1日の長さを24等分する方法で「定時法」とよばれます。一方、江戸時代の日本では、「不定時法」とよばれる方法が使われていました。これは、①日の出と日の入りを基準とするもので、昼の時間と夜の時間をそれぞれ6等分した長さを一刻と定める方法でした。よって、②「不定時法」では1日のうちでも昼の一刻の長さと夜の一刻の長さが異なっているのが普通でした。

時刻のよび方に関しては、図1のように、真夜中の前後約1時間あたりを「子の刻」、次を「丑の刻」として順番に十二支をあてはめてよんでいました。また、「子の刻」を「九つ」、「丑の刻」を「八つ」として一刻ごとに数を少なくしていき、「巳の刻」を「四つ」とよび、その次からまた「九つ」とよぶ方法も使われていました。

「不定時法」に由来する言葉は、いまでも日常的に使われることがあります。太陽が(あ)する時刻は「(い)の刻」に含まれる時刻です。そのため、現在の12時を正午といいます。午前は正午より前の時間帯を、午後は正午より後の時間帯を表す言葉です。みなさんが大好きな③おやつも「不定時法」に由来し、歌舞伎や④落語でも「不定時法」に由来する言葉が登場します。テレビや劇場で聞く機会があったら意識してみましょう。

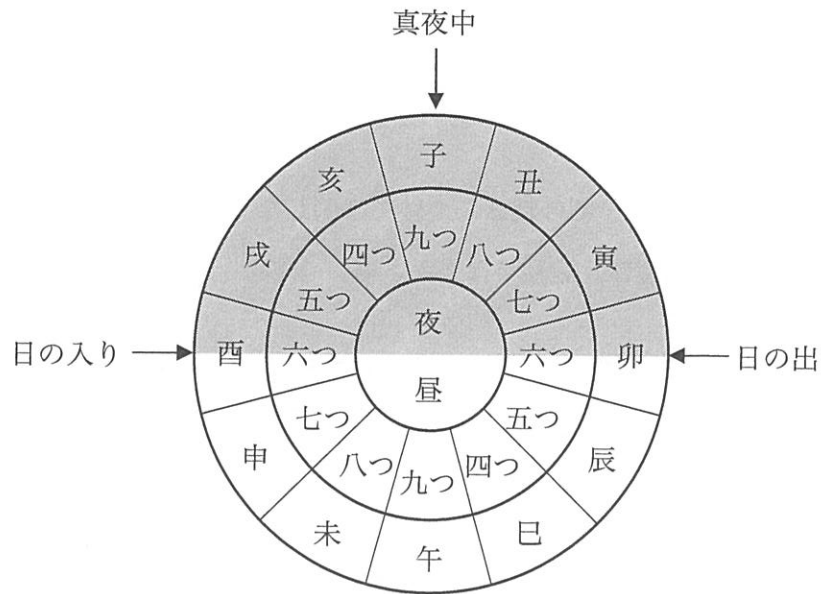


図 1

(1) 下線部①について、日の出と日の入りは現在どのように定められていますか。最も適したものを、次の (ア) ~ (オ) の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 日の出と日の入りは太陽の中心が地平線と重なった瞬間である。
- (イ) 日の出は太陽の下端が地平線より上に出た瞬間で、日の入りは太陽の上端が地平線より下に入った瞬間である。
- (ウ) 日の出は太陽の下端が地平線より上に出た瞬間で、日の入りは太陽の下端が地平線より下に入った瞬間である。
- (エ) 日の出は太陽の上端が地平線より上に出た瞬間で、日の入りは太陽の上端が地平線より下に入った瞬間である。
- (オ) 日の出は太陽の上端が地平線より上に出た瞬間で、日の入りは太陽の下端が地平線より下に入った瞬間である。

(2) 下線部②について、次の (a) ~ (c) の問いに答えなさい。ただし、日の出と日の入りは現在定められたものを使うものとします。

(a) 昼の一刻の長さ^②と夜の一刻の長さについて説明した文として正しいものを、次の (ア) ~ (カ) の中から 2 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 春分の日と秋分の日では、どちらも昼の一刻の長さ^②と夜の一刻の長さは同じである。
- (イ) 春分の日の数日後に昼の一刻の長さ^②と夜の一刻の長さが同じになる。
- (ウ) 秋分の日の数日後に昼の一刻の長さ^②と夜の一刻の長さが同じになる。
- (エ) 夏至^{げつし}の日の昼の一刻の長さは 1 年で最も長い。
- (オ) 冬至^{とうじ}の日の昼の一刻の長さは 1 年で最も長い。
- (カ) 夏至^{げつし}の日の昼の一刻の長さ^②と冬至^{とうじ}の日の夜の一刻の長さは同じである。

(b) 2022 年の夏至^{げつし}の日において、横浜市^{よこはま}の日の出の時刻は 4 時 27 分、日の入りの時刻は 19 時 0 分でした。この日に「不定時法」を用いた場合、昼の一刻と夜の一刻の差は何分ですか。

(c) 次の (ア) ~ (オ) の中から**正しくないもの**を 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 昼の長さ^②と夜の長さ^②が同じ日は、一刻の長さ^②は現在の 2 時間と同じ長さである。
- (イ) 昼の一刻の長さ^②が 1 年で最も長い日には、地面に垂直に立てた棒の影が棒より南側にできるときがある。
- (ウ) 昼の一刻の長さ^②が夜の一刻の長さ^②より短い日には、日の入りの位置が真西より北側になる。
- (エ) 一年中いつでも、日の出から三刻経過したときに太陽は真南にある。
- (オ) 一年中いつでも、子の刻の長さ^②と丑の刻の長さ^②は同じだが、丑の刻の長さ^②と未^{ひつじ}の刻の長さ^②は同じであるとは限らない。

(3) (あ)・(い)にあてはまる言葉を答えなさい。ただし、(い)はひらがな 2 字で答えなさい。

(4) 下線部③について、おやつは、昼の「八つ」に間食していたことに由来します。日の出から四刻経過した時刻を「おやつの時間」とし、春分の日、夏至の日、冬至の日において、現在の「定時法」で比較しました。「おやつの時間」について比較した文として最も適したものを、次の(ア)～(キ)の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 春分の日「おやつの時間」が 3 つの日の中では最も早い。それは現在の 14 時 0 分頃である。

(イ) 春分の日「おやつの時間」が 3 つの日の中では最も早い。それは現在の 14 時 10 分頃である。

(ウ) 春分の日「おやつの時間」が 3 つの日の中では最も早い。それは現在の 15 時 0 分頃である。

(エ) 夏至の日「おやつの時間」が 3 つの日の中では最も早い。それは現在の 13 時 20 分頃である。

(オ) 夏至の日「おやつの時間」が 3 つの日の中では最も早い。それは現在の 15 時 0 分頃である。

(カ) 冬至の日「おやつの時間」が 3 つの日の中では最も早い。それは現在の 13 時 20 分頃である。

(キ) 冬至の日「おやつの時間」が 3 つの日の中では最も早い。それは現在の 15 時 0 分頃である。

- (5) 下線部④について、古典落語の 1 つである「時そば」は、「不定時法」が使われていた江戸時代の、ある客とそば屋の主人とのやり取りを滑稽に表現した演目です。次の文章は、「時そば」を入試問題用書き直したものです。これを読んで、あとの (a)・(b) の問いに答えなさい。

春分の日夜、小腹が空いた男 A が通りすがりの屋台のそば屋をよび止め、しっぽくそば（ちくわ入りのそば）を注文しました。そばを食べる前の男 A は、世間話をしながらそば屋の看板の絵柄をほめていました。その後、そばが出されると、箸が割り箸であること、器の美しさ、かつお出汁のきいたつゆ、麺のこしやちくわの分厚さなどをやや大げさにほめました。そばを食べ終わった男 A は、

「いくらだい？」

と尋ねました。そば屋の主人は、

「へえ、16 文ちょうだいします」

と答えました。

「あいにく 1 文銭しか持ってないんだ。手を出してくれないかい？」

男 A はそば屋の主人に手のひらを広げさせ、その上に 1 文銭を 1 枚ずつ数えながら置いていきました。

「一二三四五六七八、そば屋さんいま何ときだい？」

「九つです」

とそば屋の主人が言ったあと、男 A は間髪をいれずに

「十、十一、十二、十三、十四、十五、十六。ごちそうさん、あばよ」

と言い、すぐさま男 A は立ち去っていきました。

この下品なやり取りの一部始終を見ていた男 B は、『なんだ、あの男は。そば屋にお世辞ばかり使って』と、最初は男 A の立ち居振る舞いや言動をいぶかしく思いましたが、男 A の手口に気づくと、その鮮やかさに感心し、自分も試してみたくくなりました。翌日の夜、男 B は少し早めに外に出て屋台のそば屋を探しました。すると、昨日とは異なるそば屋を見つけて、男 A の手口を試そうとしました。ところが、このそば屋の箸や器は汚く、つゆやそばの味も悪く、ほめるところが一つもありませんでした。男 B は早々に支払いを行うことにしました。

「いくらだい？」

「へい、16 文ちょうだいします」

これをやりに来たんだと、男 B は思いました。

「あいにく 1 文銭しか持ってないんだ。手を出してくれないかい？」

「へい、こちらに頂きます」

「いくよ。一二三四五六七八、そば屋さんいま何ときだい？」

「へい、四つで」

「うっ。いつ、むう、なな、やあ……」

男 B の悪だくみは失敗に終わりました。

- (a) 男 A と男 B は、現在の「定時法」で何時から何時の間にそばの代金を支払いましたか。最も適したものを、次の (ア) ~ (カ) の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 2 人とも 23 時から 1 時の間に支払った。

(イ) 2 人とも 21 時から 23 時の間に支払った。

(ウ) 男 A は 21 時から 23 時の間に、男 B は 23 時から 1 時の間に支払った。

(エ) 男 A は 23 時から 1 時の間に、男 B は 21 時から 23 時の間に支払った。

(オ) 男 A は 21 時から 22 時の間に、男 B は 4 時から 5 時の間に支払った。

(カ) 男 A は 4 時から 5 時の間に、男 B は 21 時から 22 時の間に支払った。

- (b) 男 B も男 A と同じ金額でそばを食べるには、1 文銭を何枚渡したあとに、そば屋に時刻を尋ねるべきでしたか。その枚数を答えなさい。

[3] 次の文章を読んで、あとの(1)・(2)の問いに答えなさい。

物質の変化には、物理変化と化学変化の2種類があります。水は加熱されると液体から気体に変化します。このように、同じ物質のまま姿や形が変わることを物理変化といいます。一方、水素は^{ねんしょう}燃焼させると酸素と結びついて、水になります。このように、ある物質が別の物質に変わることを化学変化といいます。

(1) 物理変化にあてはまるものを、次の(ア)～(オ)の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ドライアイスを放置すると、消えてなくなった。
- (イ) ^{せっかいすい}石灰水に二酸化炭素を通すと、白く濁^{にご}った。
- (ウ) 氷を^{れいとうこ}冷凍庫に長期間入れておくと、氷が小さくなった。
- (エ) 水を電気分解すると、酸素と水素が発生した。
- (オ) 鉄くぎを放置すると、さびて色が変わった。

- (2) マグネシウムは金属の一種で、酸素中、二酸化炭素中のどちらでも燃焼させることのできる物質です。マグネシウムについて次の [実験 1]・[実験 2] をおこないました。あとの (a)～(d) の問いに答えなさい。ただし、マグネシウムを酸素中で燃焼させた場合、マグネシウムは酸素と反応して酸化マグネシウムだけができます。また、マグネシウムを二酸化炭素中で燃焼させた場合、マグネシウムは二酸化炭素と反応して酸化マグネシウムと炭素だけができます。なお、できた酸化マグネシウムと炭素は、これ以上反応することはありません。

[実験 1] マグネシウムの重さをはかったあと、酸素中で燃焼させました。そして、燃焼後に残った固体の重さをはかりました。表 1 はその結果を表しています。

表 1

燃焼前のマグネシウムの重さ [g]	6	12	18	24
燃焼後に残った固体の重さ [g]	10	20	30	40

[実験 2] マグネシウムの重さをはかったあと、二酸化炭素中で燃焼させました。そして、燃焼後に残った固体の重さをはかりました。表 2 はその結果を表しています。

表 2

燃焼前のマグネシウムの重さ [g]	6	12	18	24
燃焼後に残った固体の重さ [g]	11.5	23	34.5	46

(a) 金属について説明した文として最も適したものを、次の(ア)～(オ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) すべての金属は水より密度が大きい。

(イ) すべての金属は電気を通す。

(ウ) すべての金属は二酸化炭素中で燃焼する。

(エ) すべての金属は塩酸に溶ける。

(オ) すべての金属は水酸化ナトリウム水溶液に溶ける。

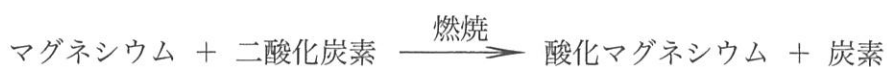
(b) 次の文章の (あ) ~ (く) にあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。

ある重さのマグネシウムを燃焼させると、酸素中、二酸化炭素中のどちらでも、燃焼後に残る酸化マグネシウムの重さは同じでした。

[実験 1] では酸素中で燃焼させることで、マグネシウムと酸素を反応させており、燃焼前のマグネシウムの重さと燃焼後に残った固体の重さの比を、最も簡単な整数比で表すと (あ) : (い) です。[実験 1] のマグネシウムと酸素の反応は、次のように表せます。



一方、[実験 2] では二酸化炭素中で燃焼させることで、マグネシウムと二酸化炭素を反応させており、燃焼前のマグネシウムの重さと燃焼後に残った固体の重さの比を、最も簡単な整数比で表すと (う) : (え) です。[実験 1] と [実験 2] でマグネシウムの重さと燃焼後に残った固体の重さの比が異なっている理由は、[実験 2] の燃焼後には、酸化マグネシウムだけでなく炭素も残っているからです。[実験 2] のマグネシウムと二酸化炭素の反応は、次のように表せます。



[実験 1] の結果をもとに考えると、60 g のマグネシウムを酸素中で燃焼させるとき、燃焼に使われる酸素の重さは (お) g です。また、燃焼後に残る酸化マグネシウムの重さは (か) g です。

[実験 2] の結果をもとに考えると、60 g のマグネシウムを二酸化炭素中で燃焼させるとき、燃焼に使われる二酸化炭素の重さは (き) g です。また、燃焼後に残る炭素の重さは (く) g です。

(c) 90 g のマグネシウムリボンを酸素中で燃焼させたところ、すべてのマグネシウムが酸化マグネシウムになり、燃焼後に残った固体の重さは 149 g でした。この結果は、(b) で求めた整数比と異なっています。この理由として最も適したものを、次の (ア) ~ (オ) の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(ア) マグネシウムリボンに不純物として炭素が含まれていたから。

(イ) マグネシウムリボンの表面積が大きかったから。

(ウ) 加熱の時間が長かったから。

(エ) 加熱の時間が短かったから。

(オ) 酸素がより多くマグネシウムと結びついたから。

(d) ある重さのマグネシウムを酸素と二酸化炭素の混合気体中で燃焼させたところ、すべてのマグネシウムが酸化マグネシウムになり、燃焼後に残った固体の重さは、燃焼前のマグネシウムの重さより 5.5 g 大きくなりました。また、燃焼に使われた酸素の重さは、燃焼に使われた二酸化炭素の重さの 4 倍でした。混合気体中で燃焼させる前のマグネシウムの重さは何 g ですか。ただし、この燃焼でおこる反応は次の 2 つだけであるものとし、どちらの反応も、燃焼前のマグネシウムの重さと燃焼後に残った固体の重さの比は、それぞれ (b) で求めた整数比になるものとしします。



(このページは空白です)

[4] 次の文章 [A]・[B] を読んで、あとの (1) ~ (3) の問いに答えなさい。

[A] 最近は目にする機会が減りましたが、過去には、振り子が一往復するのにかかる時間が一定であることを利用した、振り子時計とよばれる時計が使われていました。振り子が一往復するのにかかる時間を振り子の周期といいます。振れ幅がある程度小さい場合は、振り子の周期は振り子の重さや振れ幅の大きさにかかわらず、振り子の長さだけで決まることが知られていて、このことを①振り子の等時性といいます。重さ 100 g の振り子について、振り子の等時性が成り立つ程度の小さい振れ幅で、振り子が動くときの②振り子の長さと周期の関係を調べたところ、表 1 のようになりました。

表 1

振り子の長さ [cm]	10	30	50	70	90
振り子の周期 [秒]	0.61	1.11	1.45	1.70	1.89

(1) 下線部①について、次の (a) ~ (c) の問いに答えなさい。

(a) 16 世紀後半に、教会のシャンデリアが揺れているようすを見て、振り子の等時性を発見したとされるイタリアの科学者の名前を答えなさい。

(b) (a) の科学者について説明した文として正しいものを、次の (ア) ~ (カ) の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 望遠鏡を改良して天体観測をおこない、木星に衛星があることを発見した。

(イ) リンゴが落ちるのを見て、万有引力を発見したという逸話がある。

(ウ) 相対性理論を発表した。

(エ) 多方面で才能を発揮し、絵画「モナ・リザ」の作者でもある。

(オ) のちに『ロウソクの科学』という本にまとめられることになる講演をおこなった。

(カ) ダイナマイトを発明し、巨万の富を得た。

- (c) 同じ長さの振り子であっても、振れ幅が大きくなりすぎると、振り子の等時性が成り立たなくなります。このことについて説明した次の文の (あ)・(い) にあてはまる言葉の組み合わせを、あとの (ア) ~ (カ) の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

振れ幅が大きく振り子の等時性が成り立たないときは、振れ幅が小さく振り子の等時性が成り立つときに比べて、最下点を通るときの速さは (あ) , 周期は (い) 。

(あ) (い)

- | | |
|----------|------|
| (ア) 速くなり | 長くなる |
| (イ) 速くなり | 短くなる |
| (ウ) 変わらず | 長くなる |
| (エ) 変わらず | 短くなる |
| (オ) 遅くなり | 長くなる |
| (カ) 遅くなり | 短くなる |

- (2) 下線部②について、次の (a)・(b) の問いに答えなさい。

(a) 表 1 をもとに、振り子の長さ^{ひび}と振り子の周期^{じゆうき}の関係を表す折れ線グラフを、定規を用いて描きなさい。ただし、横軸^{ひび}を振り子の長さ、縦軸^{じゆうき}を振り子の周期とします。

(b) 表 1 の振り子の周期は、振り子が動き始めてからしばらくして、振り子が左端^{ひだりはし}に到達したと同時にストップウォッチをスタートさせ、一往復して左端にふたたび到達したときにストップウォッチを止める、という方法で測定されたものです。より正確な周期を測定するためには、どのような工夫^{くわう}をすればよいですか。1 つ答えなさい。ただし、測定にはストップウォッチだけを使うものとします。

[B] 周期に合わせてタイミングよく振り子を押しと、その力が小さくても、簡単に振れ幅が大きくなります。このような現象を、共振きょうごんといいます。振り子に限らずどんなものでも共振は起こり、日常生活においてもしばしば見ることができます。それは、ものには大きさやかたち、材質などに応じて振動しやすい周期があるからです。

ここで、「歩く」という動作について考えてみましょう。歩いているときの脚あしの動きは、股関節こかつせつを支点とした振り子のような運動であるとみなすことができます。特に意識せずに一定のペースで歩いているときは、その振り子の周期に合わせて力を入れて共振をさせているため、楽に歩くことができます。もっと短い周期で（急いで）歩こうとしたり、逆にわざと長い周期で（ゆっくり）歩こうとしたりして疲つかれてしまうことを、経験したことがあるかもしれません。

そこで、図 1 のように股関節から下の脚を均質でまっすぐな棒と大胆だいたんにみなして、歩くようすについて考えてみることにします。この棒を、棒振り子とよぶことにします。棒振り子の場合も、その振れ幅がある程度小さい場合は振り子の等時性が成り立ち、その周期は、棒の $\frac{3}{2}$ の長さの振り子の周期と同じであることが知られています。③脚をこのような振り子とみなして考えると、一定のペースで楽に歩いている人の歩く速さが、身長によってどのように異なるかを調べることができます。

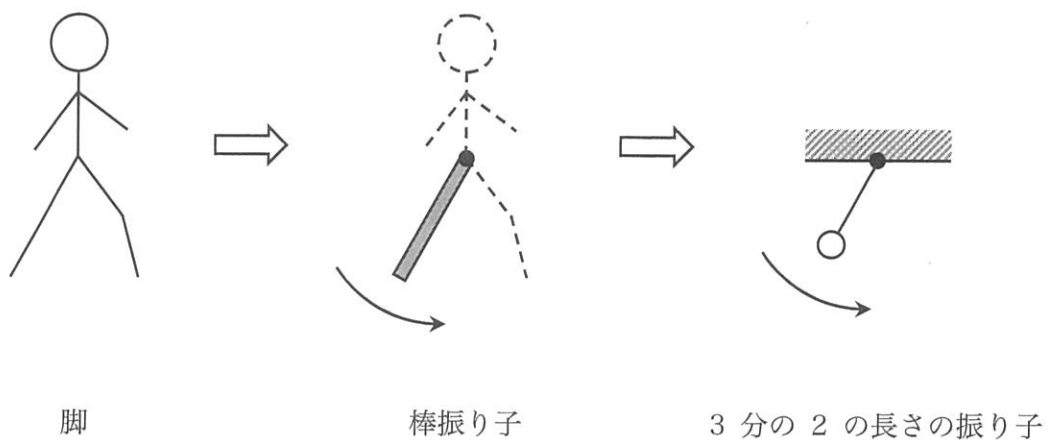


図 1

(3) 下線部③について、(2)の(a)で描いたグラフを利用して、次の(a)・(b)の問いに答えなさい。ただし、脚の長さは身長 45% とし、歩幅は脚の長さと同じものとします。また、脚を振り子とみなしたときの振れ幅は、振り子の等時性が成り立つ程度に小さいものとします。

(a) 身長 140 cm の人が一定のペースで楽に歩くとき、歩く速さは時速何 km ですか。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

(b) 次の文章は、身長 168 cm の人が一定のペースで楽に歩くようすと、身長 140 cm の人が一定のペースで楽に歩くようすを比べたものです。(あ)・(い)にあてはまる言葉を、あとの(ア)～(オ)の中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を繰り返し使ってもかまいません。

身長 168 cm の人は、身長 140 cm の人に比べて、歩幅は 1.2 倍であり、周期は(あ)ので、歩く速さは(い)。

- (ア) 1倍より小さい
- (イ) 1倍である
- (ウ) 1倍より大きく 1.2 倍より小さい
- (エ) 1.2 倍である
- (オ) 1.2 倍より大きい

氏名

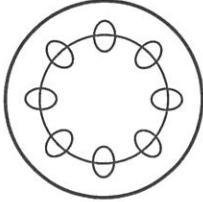

番

聖光学院中学校
2023年度

第1回 入学試験 解答用紙 理科

【注意】 解答はすべてこの解答用紙に記入すること。

[1]

(1)	(2)	(3)
		
	(4)	
(5)	(6)	
 葉の表側 葉の裏側	(あ)	(い)
	(7)	
(8)		

[2]

(1)	(2) の (a)	(2) の (b)	(2) の (c)		
				分	
(3)			(4)	(5) の (a)	(5) の (b)
(あ)	(い)				枚

[3]

(1)	(2) の (a)	
(2) の (b)		
(あ)	(い)	(う)
(え)	(お)	(か)
(2) の (b)		(2) の (c)
(き)	(く)	
		(2) の (d)
		g

裏面

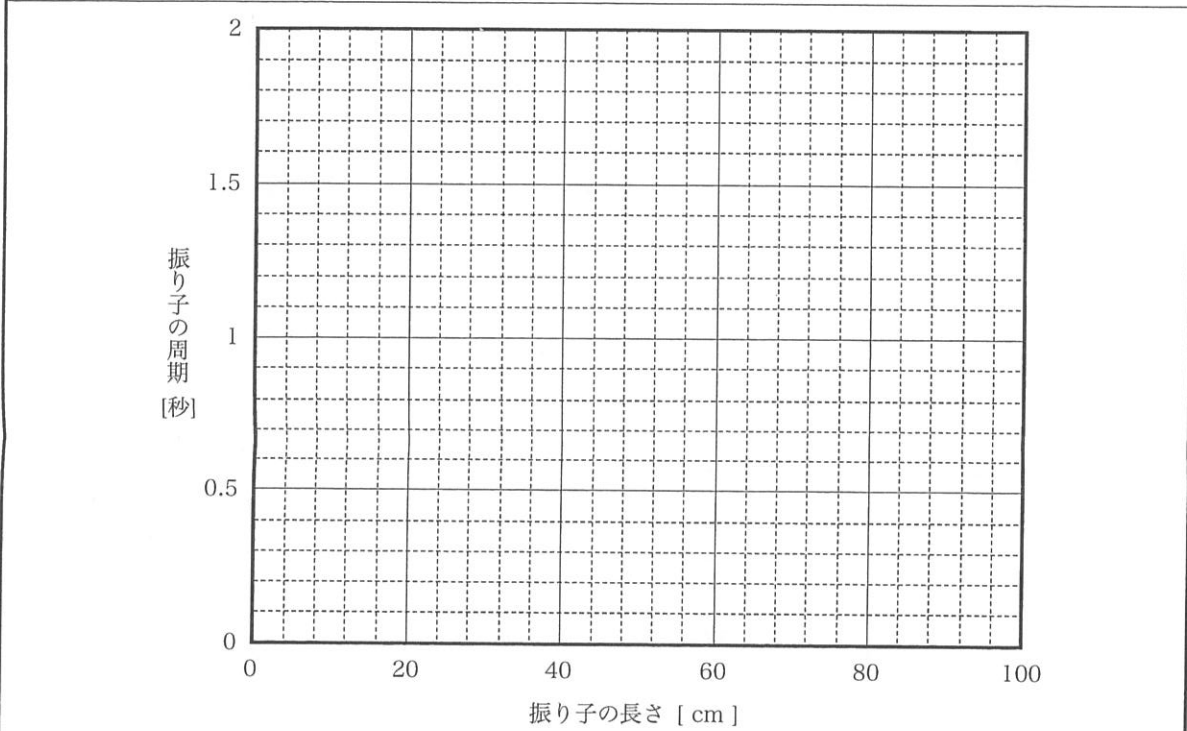
得点合計

(裏面に続きます)

[4]

(1) の (a)	(1) の (b)	(1) の (c)

(2) の (a)



(2) の (b)

--	--

(3) の (a)	(3) の (b)
時速	(あ) (い)
km	
