



2022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、この冊子きっしを開いてはいけません。
2. この冊子は19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。

【11】 次の文章を読んで、あとの(1)～(8)の問いに答えなさい。

10月、^{たかし}聖さん(以下、聖)とお父さん(以下、父)は、長野県の志賀高原に向かっています。ふもとの信州中野で高速道路から下り、志賀高原に向かう道を車で上っています。

聖 「とってもきれいに葉が色づいているね！ 高速道路から下りたときに、まわりに生えている木が横浜とはだいぶ違うなあと思ったけど、またさらに変わってきたね。」

父 「横浜だと、これほどたくさん紅葉している木を見ることはないからね。家の近くの根岸森林公園に生えている木は、秋に落葉しない木も多いし。」

聖 「そうだね。どんぐりを落とす(あ)や、葉をちぎるといい匂いがする(い)、冬になると赤い花が咲く(う)、どれも一年中緑色の葉がついているね。」

父 「春にお花見で見た(え)は落葉するよ。」

聖 「公園の入り口近くにたくさん生えていて、木の形がほうきを逆さにしたような(お)も落葉するね。くさい実を落とす(か)も落葉するけど、紅葉じゃなくて(き)だ。」

父 「このあたりできれいに色づいている木は、カエデのなかまのようだね。」

聖 「高速道路から下りたときに比べて、空気がだんだん涼しくなってきたね。」

父 「高速道路を下りたあたりの標高は350 mくらい、今いる場所は1500 mくらいかな。これから向かう宿のあたりは1600 mくらいあるから、もう少し涼しくなるよ。」

聖 「高速道路を下りたところにあつた温度計には、19.0℃と表示してあつたね。ということは、標高が100 m 変わるごとに0.6℃変化するはずだから、計算すると、えーと、このあたりの気温は(く)℃のはずだね。」

父 「正解！ ちょうど今、道路の温度計に(く)℃と表示されていたよ。」

聖 「家のあたりは、ほぼ標高0 m だから、計算すると21.1℃になるね。でも、家の外にある温度計をスマホで確認すると、今の気温は22.0℃だよ。」

父 「それほど大きな違いではないけど、それはこう説明できるよ。一般的に、北の方向へ100 m 移動する場合の温度変化は、標高が100 m 変わる場合の温度変化の0.001倍だといわれているんだ。ここ志賀高原は横浜に比べると北にあるからね。」

聖 「そうなんだ。あとで宿に着いたら、①計算してみて、地図アプリで答え合わせしてみよう。」

父 「そろそろ標高 1600 m, 今晚泊まる宿のある^{いち}の瀬に着くよ。今の季節はまだ雪が積もっていないけど、このあたり一帯にはスキー場があつて、標高が高いこともあつて雪の質が良いんだよ。」

聖 「生えている木の種類がさらに変わってきたね。」

父 「そうだね。このあたりは (け) のダケカンバや、植林された (こ) のカラマツが多く生えているね。もう少し早い時期だと、どちらもきれいに色づいていたんだろうけど、もうその時期は終わってしまったみたいだね。」

聖 「山のもっと上の方を見ると違う木が生えているみたいだね。」

父 「(さ) のオオシラビソやコメツガだね。もともとこのあたりに生えていた木が手つかずのまま残されているんだよ。」

聖 「なぜ高い山には (さ) が多いんだろう？」

父 「根から葉へ水を運ぶ管の名前を知っているかい？」

聖 「(し) だよね。」

父 「そう。被子植物は (し) を通して水を運んでいる。ところが、寒くなって幹の中を運ばれる水が凍ってしまうと、水に溶けていた空気が^{きほう}気泡になるんだ。」

聖 「水道水を凍らせると、白く濁った氷ができるのと同じだね。」

父 「暖かくなって氷が融けると、この気泡が集まって大きな気泡になってしまうんだ。(し) の中に大きな気泡ができてしまうと水を運べなくなるんだけど、(さ) などの②裸子植物が水を運ぶ管は、(し) とはちよつとつくりが違うんだ。裸子植物が水を運ぶ管は気泡が集まりにくいつくりなので、水が凍ったり融けたりを繰り返すような寒い場所でも水を運べるんだ。」

聖 「へー、そうなんだ。」

父 「他にも③(さ) の木の形も関係あるんじゃないかな。さあ、宿に着いた。続きは夜にでも話そうか。」

(1) (あ)～(か)にあてはまる植物の組み合わせを、次の(ア)～(サ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

	(あ)	(い)	(う)	(え)	(お)	(か)
(ア)	イチョウ	クスノキ	ツバキ	サクラ	ケヤキ	マテバシイ
(イ)	イチョウ	マテバシイ	ツバキ	サクラ	ケヤキ	クスノキ
(ウ)	イチョウ	マテバシイ	サクラ	ツバキ	ケヤキ	クスノキ
(エ)	マテバシイ	クスノキ	サクラ	ツバキ	ケヤキ	イチョウ
(オ)	マテバシイ	クスノキ	ツバキ	サクラ	ケヤキ	イチョウ
(カ)	マテバシイ	イチョウ	サクラ	ツバキ	ケヤキ	クスノキ
(キ)	マテバシイ	イチョウ	ツバキ	サクラ	ケヤキ	クスノキ
(ク)	クスノキ	マテバシイ	ツバキ	サクラ	イチョウ	ケヤキ
(ケ)	クスノキ	イチョウ	ツバキ	サクラ	マテバシイ	ケヤキ
(コ)	ケヤキ	クスノキ	サクラ	ツバキ	マテバシイ	イチョウ
(サ)	ケヤキ	クスノキ	ツバキ	サクラ	マテバシイ	イチョウ

(2) (き)にあてはまる言葉を漢字2字で答えなさい。

(3) (く)にあてはまる数値を答えなさい。

(4) 下線部①について、志賀高原と同じ緯度で横浜の自宅の真北にあたる場所から、横浜の自宅までの距離を計算すると、何 km ですか。

(5) (け) ~ (さ) にあてはまる言葉を、次の (ア) ~ (エ) 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はいけません。

(ア) 常緑広葉樹

(イ) 落葉広葉樹

(ウ) 常緑針葉樹

(エ) 落葉針葉樹

(6) (し) にあてはまる言葉を漢字 2 字で答えなさい。

(7) 下線部②の花の特徴^{とくちょう}を簡単に答えなさい。

(8) 下線部③について、標高が高い山の上に (さ) が多く生えているのは、(さ) の木の形がそこで生育するのに都合がよいからです。どのような形をしていますか。

[2] 次の文章を読んで、あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。

表1は、夜空に明るく輝いて見えている1等星の性質をまとめたもので、数値はすべておよその値です。表の中の半径は、星の半径が太陽の半径の何倍であるかを表しています。距離は、地球から星までの距離を[光年]という単位で表していて、1光年とは光が1年間に進む距離のことです。また、みかけの等級は、地球から観測したときの星の明るさを表したものです。一方で、絶対等級は、星から32.6光年離れた位置で観測したときの星の明るさを表したものです。

表2は、1等星以外の星の性質をまとめたものです。「ポラリス」は、地球から観測したときの高度が、観測地点の緯度と等しい星です。「くじら座タウ星」は、くじら座の方向にある星で、太陽と似た性質をもっています。「バーナード星」は、みかけの等級が9.5等で、肉眼では見ることができない星です。

表1

記号	名前	温度 [°C]	半径 [倍]	距離 [光年]	みかけの等級 [等]	絶対等級 [等]
A	スピカ	25000	7.5	250	1	-3.5
B	リゲル	12000	78.9	860	0.1	-7
C	シリウス	9900	1.7	9	-1.5	1.4
D	アルタイル	7700	1.8	17	0.8	2.2
E	プロキオン	6500	2	11	0.4	2.6
F	ベテルギウス	3600	887	548	0.4	-5.5
G	アンタレス	3500	680	550	0.9	-5.2

表 2

名前	温度 [°C]	半径 [倍]	距離 [光年]	みかけの等級 [等]	絶対等級 [等]
ポラリス	6000	50	(X)	(Y)	-3.7
くじら座タウ星	5300	0.8	11.9	3.5	5.7
バーナード星	3100	0.2	6	9.5	13.2

- (1) 春の大三角形, 夏の大三角形, 冬の大三角形のいずれにも含まれない星を, 表 1 の A ~ G の中から 2 つ選び, 記号で答えなさい。
- (2) 2019 年 10 月後半から 2020 年 2 月前半にかけて, 地球から観測したときの明るさが次第に暗くなっていき, 爆発を起こすのではないかといわれた星を, 表 1 の A ~ G の中から 1 つ選び, 記号で答えなさい。
- (3) 地球から観測したときの明るさが, 「シリウス」より明るい恒星は何ですか。その名前を答えなさい。

- (4) 次の文章は、星の絶対等級について説明したものです。あとの (a)・(b) の問いに答えなさい。

星の温度と星の絶対等級について考えてみると、星の温度が 7000 °C を超えるような、表 1 の「シリウス」、「アルタイル」などは、星の色が (あ) で、星の絶対等級が小さいことがわかります。また、表 1・2 の「プロキオン」、「くじら座タウ星」、「バーナード星」に注目すると、星の温度が低いほど星の絶対等級が大きくなっていることがわかり、星の色が (い) である「バーナード星」は、肉眼では見えません。

ところが、星の色が (い) であっても、「ベテルギウス」や「アンタレス」のように肉眼で見える星があります。星の絶対等級は星の温度だけに関係しているわけではなく、星の半径にも関係していて、温度が高く半径も大きい「リゲル」や「スピカ」などは、とくに明るということになります。これら 4 つの星のように、星の半径が非常に大きくなった星を、天文学では「巨星」や「超巨星」とよんでいます。

- (a) (あ)・(い) にあてはまる言葉として最も適したものを、次の (ア)～(オ) の中からそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|--------|--------------|--------|
| (ア) 紫色 | (イ) 赤色 | (ウ) 緑色 |
| (エ) 黄色 | (オ) 青白色または白色 | |

- (b) 地球から観測したときに明るく見える星の 1 つとして「デネブ」があげられます。「デネブ」の温度は約 8500 °C、絶対等級は -8.3 等です。「デネブ」は「巨星」または「超巨星」のような半径が大きい星ですか。もし、そう思うのであれば解答欄に○を、そう思わないのであれば×を書きなさい。また、そのように判断した理由も書きなさい。

(5) 表 2 の「ポラリス」について、次の (a)・(b) の問いに答えなさい。

(a) 「ポラリス」の説明として最も適したものを、次の (ア)～(カ)の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 東の空から出て西の空に沈んでいくように見える。
- (イ) ほとんど動いていないように見える。
- (ウ) 夏の夜空に見えるが、冬の夜空には見えない。
- (エ) 北斗七星のすぐ隣にあり、ときどき瞬いて見える。
- (オ) 南斗六星に含まれている星である。
- (カ) こと座に含まれている星である。

(b) 表 2 の (X)・(Y) にあてはまる数値の組み合わせとして最も適したものを、次の (ア)～(カ)の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

	(X)	(Y)
(ア)	248	0.9
(イ)	248	2
(ウ)	248	4.1
(エ)	448	0.9
(オ)	448	2
(カ)	448	4.1

[3] 「地球は青かった」という言葉にもあるように、地球は水に覆われた星です。水には液体以外にも、固体の氷や気体の水蒸気などの状態があり、温度や圧力によって状態が変化します。これに関していくつかの実験をおこないました。次の図 1・2 は、ビーカーに水だけを入れて、水の温度を測定しながら加熱したり冷却したりしたときの、経過時間と測定した水の温度との関係を表しています。それぞれの測定で使った水は同じ重さで、1 分間あたりにやりとりした熱の量も同じです。あとの (1) ~ (8) の問いに答えなさい。

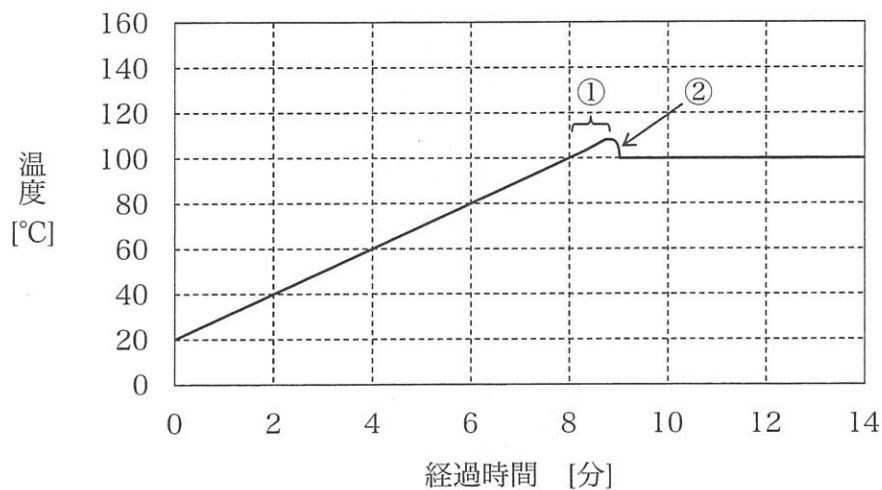


図 1 加熱したとき

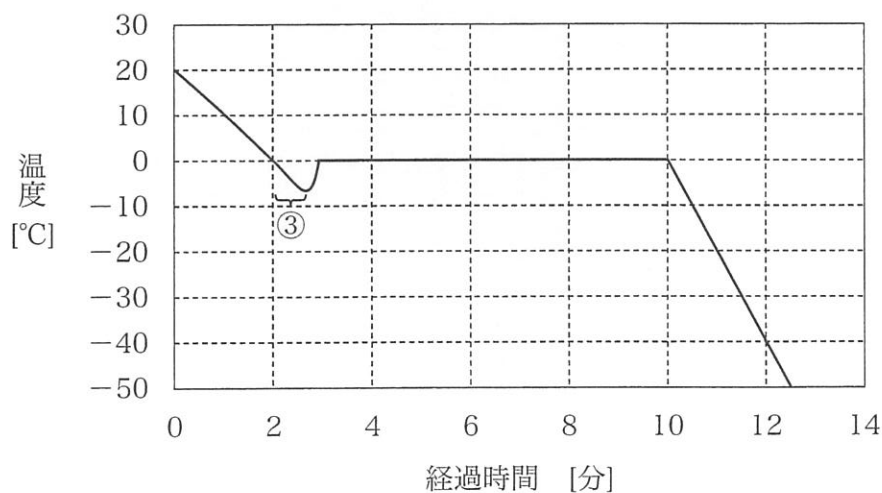


図 2 冷却したとき

- (1) 液体の水の内部からも蒸発が起こる温度を何といいますか。
- (2) 図 1 の①では、100 °Cを上回っても液体のまま、水の温度が上がっています。この現象を「過熱」といいます。この現象をできるだけ起こりにくくする方法として最も適したものを、次の (ア) ~ (エ) の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) ビーカーを、傷が全くない新品のものにかえる。
 - (イ) ビーカーの中にふっとう石を入れてから加熱する。
 - (ウ) 少量の食塩を溶かしてから加熱する。
 - (エ) 水をろ過してから加熱する。
- (3) 図 1 の②では、加熱していても水の温度が下がっています。この理由として最も適したものを、次の (ア) ~ (ク) の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 気体に変化する液体が放出する熱の量が、加えている熱の量より多いため。
 - (イ) 気体に変化する液体が放出する熱の量が、加えている熱の量より少ないため。
 - (ウ) 気体に変化する液体が吸収する熱の量が、加えている熱の量より多いため。
 - (エ) 気体に変化する液体が吸収する熱の量が、加えている熱の量より少ないため。
 - (オ) 液体に変化する気体が放出する熱の量が、加えている熱の量より多いため。
 - (カ) 液体に変化する気体が放出する熱の量が、加えている熱の量より少ないため。
 - (キ) 液体に変化する気体が吸収する熱の量が、加えている熱の量より多いため。
 - (ク) 液体に変化する気体が吸収する熱の量が、加えている熱の量より少ないため。
- (4) 固体の水から液体の水に変化する温度を何といいますか。

(5) 図 2 の③では、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ を下回っても液体のまま、水の温度が下がっています。この現象を何とといいますか。

(6) $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ の液体の水の中に、それと同じ重さの $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ の固体の氷を入れてじゅうぶん時間が経ったとき、どのような状態になっていますか。最も適したものを、次の(ア)～(エ)の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、熱のやりとりは液体の水と固体の氷との間でのみおこなわれ、空気や容器などとはおこなわれないものとします。

- (ア) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上の液体の水のみ
- (イ) $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上、 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 未満の液体の水のみ
- (ウ) $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ の液体の水と固体の氷が混ざっている
- (エ) $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 未満の固体の氷のみ

(7) 富士山の頂上と聖光学院中学校での、気圧と(1)の温度について説明した文として正しいものを、次の(ア)～(エ)の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 富士山の頂上での気圧は聖光学院中学校での気圧より高く、液体の水の内部からも蒸発が起こる温度は富士山の頂上の方が高い。
- (イ) 富士山の頂上での気圧は聖光学院中学校での気圧より高く、液体の水の内部からも蒸発が起こる温度は富士山の頂上の方が低い。
- (ウ) 富士山の頂上での気圧は聖光学院中学校での気圧より低く、液体の水の内部からも蒸発が起こる温度は富士山の頂上の方が高い。
- (エ) 富士山の頂上での気圧は聖光学院中学校での気圧より低く、液体の水の内部からも蒸発が起こる温度は富士山の頂上の方が低い。

- (8) 図3のように、おもりを両端につけた糸を氷にかけたところ、糸で押された部分の氷が一度融けて、糸が通ったあとは再び凍りました。糸で押された部分とその他の部分での、圧力と(4)の温度について説明した文として正しいものを、あとの(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

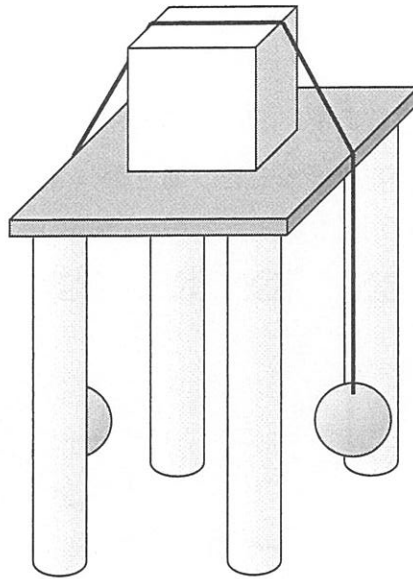


図3

- (ア) 糸で押された部分の圧力はその他の部分の圧力より高く、固体の氷が液体の水に変化する温度は糸で押された部分の方が高い。
- (イ) 糸で押された部分の圧力はその他の部分の圧力より高く、固体の氷が液体の水に変化する温度は糸で押された部分の方が低い。
- (ウ) 糸で押された部分の圧力はその他の部分の圧力より低く、固体の氷が液体の水に変化する温度は糸で押された部分の方が高い。
- (エ) 糸で押された部分の圧力はその他の部分の圧力より低く、固体の氷が液体の水に変化する温度は糸で押された部分の方が低い。

[4] いくつかの滑車を組み合わせた装置を使うと、クレーンやエレベーターのように、重いものを小さな力で持ち上げることができます。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、滑車やひもの重さは考えないものとします。

(1) 図1のように、滑車に1本のひもが通されていて、ひもの一方の端を天井に固定し、他方の端を手で持ってたるまないようにしています。滑車には水平な床の上に置いた重さ100gのおもりが取り付けられています。図1の状態からひもを真上にゆっくり引いて、おもりを床から5cm持ち上げて静止させました。あとの(a)・(b)の問いに答えなさい。

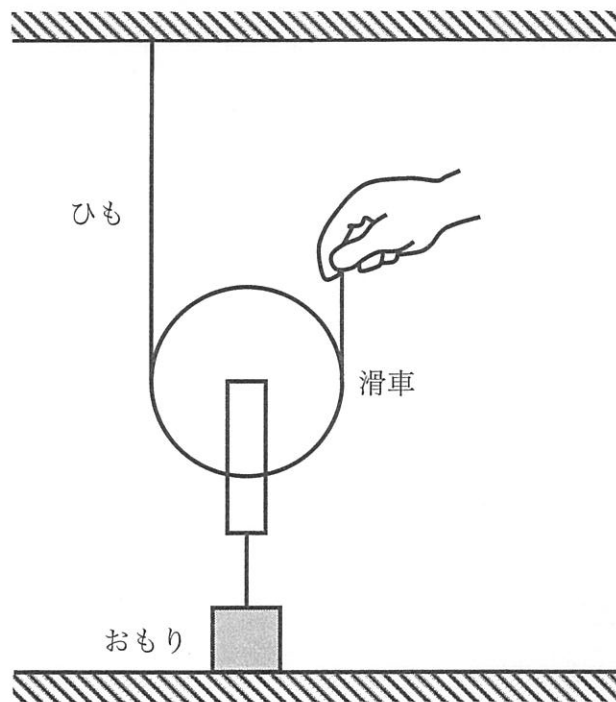


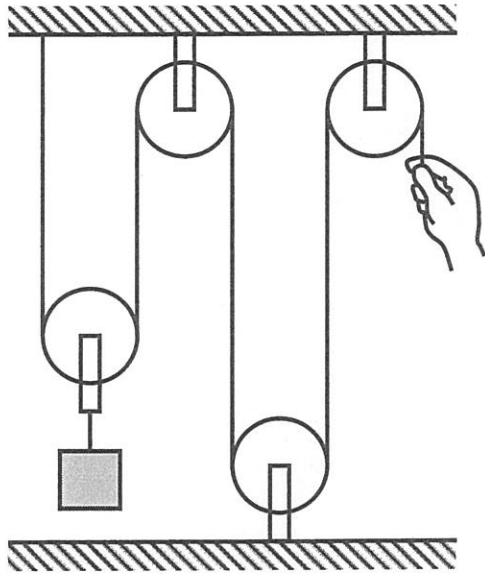
図1

(a) このとき、ひもを引く力の大きさは何gですか。

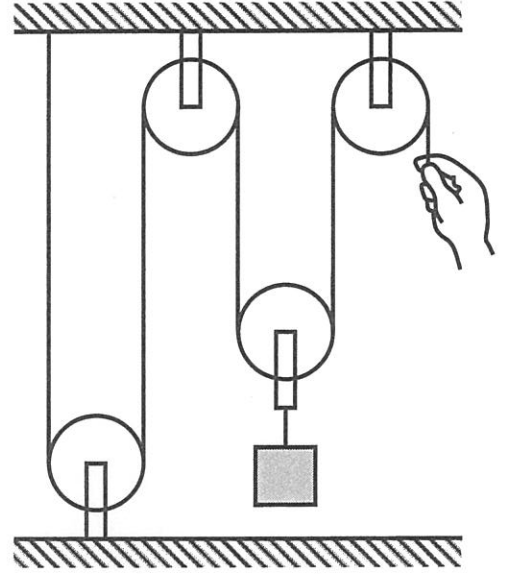
(b) このとき、ひもを何cm引きましたか。

(2) 次の(ア)～(エ)の装置は、いずれも4個の滑車を組み合わせてつくられたものです。これらの装置を使って重さ1 kgのおもりを持ち上げて静止させているとき、ひもを引く力の大きさが最も小さいものはどれですか。(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

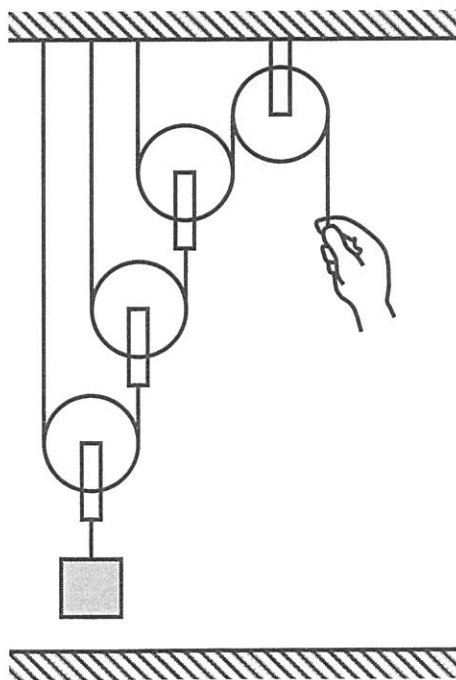
(ア)



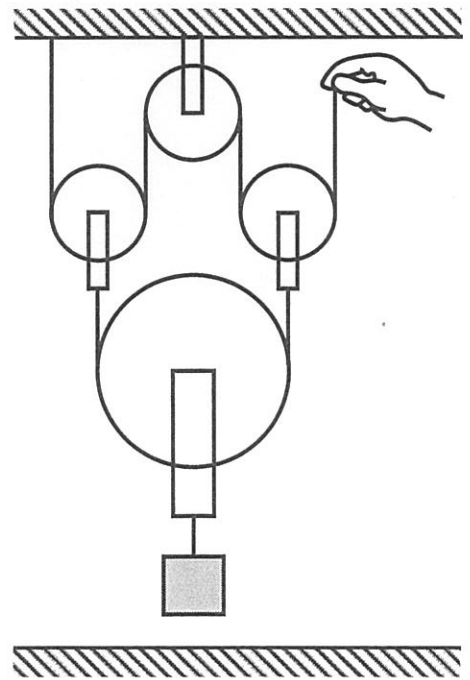
(イ)



(ウ)



(エ)



(3) 図 2 のように、2 個の動滑車を棒で水平に連結させたものと 1 個の定滑車を組み合わせて、1 本のひもを通した装置を「装置 0」とよび、「装置 0」に定滑車と動滑車を 1 個ずつ加えた装置を「装置 1」、2 個ずつ加えた装置を「装置 2」、3 個ずつ加えた装置を「装置 3」、4 個ずつ加えた装置を「装置 4」、……とよびます。あとの (a) ~ (c) の問いに答えなさい。ただし、動滑車はすべて棒で連結されていて、棒は常に水平に保たれています。また、棒の重さは考えないものとします。

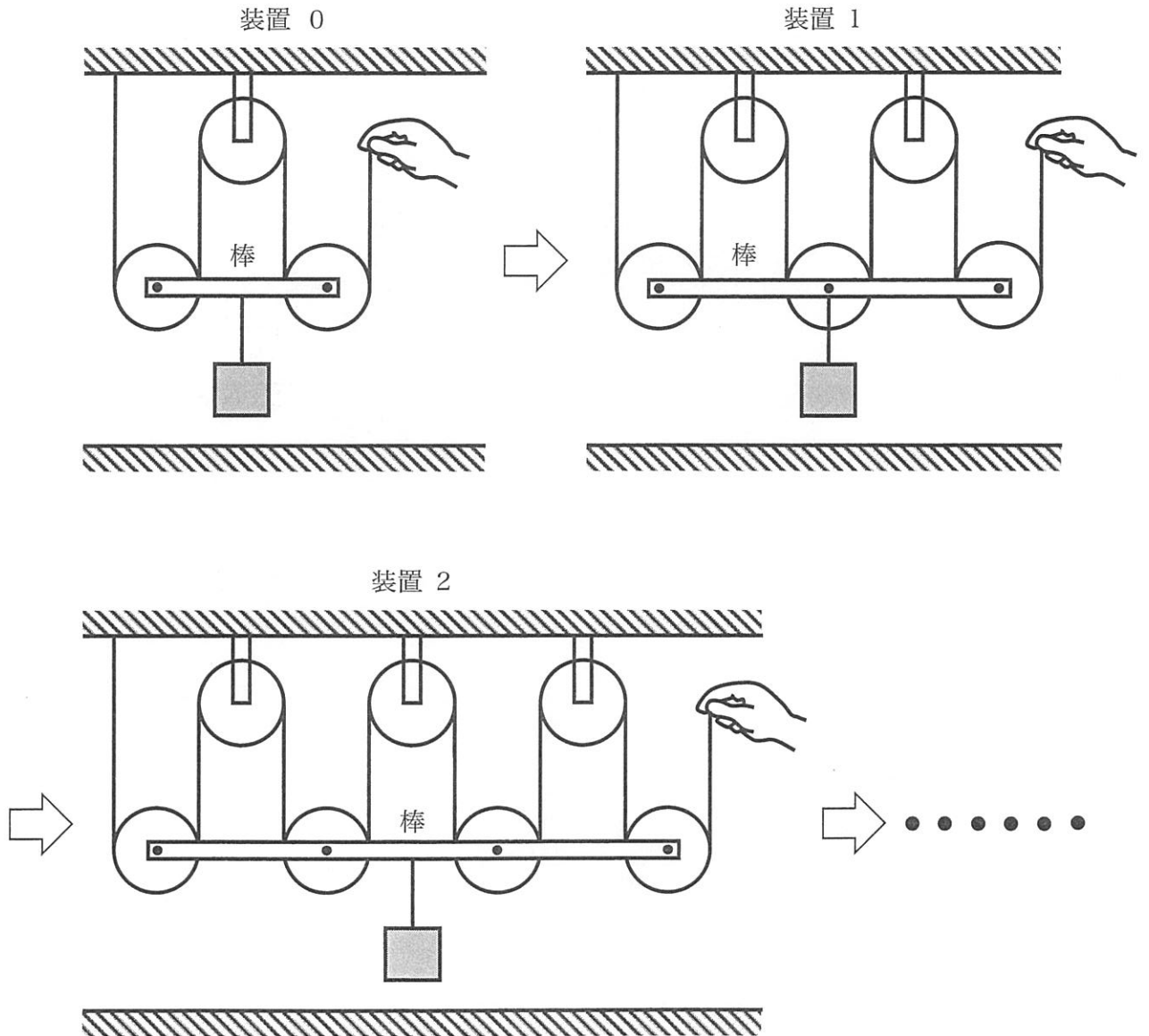


図 2

- (a) 「装置 0」を使って、ひもを真上にゆっくり引いて、重さ 1 kg のおもりを床から持ち上げて静止させました。このとき、ひもを引く力の大きさは何 g ですか。
- (b) ある装置を使って、ひもを真上にゆっくり引いて、重さ 2 kg のおもりを床から持ち上げて静止させました。このとき、ひもを引く力は 100 g でした。どの装置を使いましたか。装置の番号を数字で答えなさい。
- (c) (b) の状態から、ひもを真上にゆっくり引いて、おもりをさらに 1 cm 持ち上げて静止させました。このとき、ひもを何 cm 引きましたか。

(4) 人類が滑車を応用した歴史は古く、今から約 2200 年前の古代ギリシャですでに利用されていました。古代ギリシャのある人物は、敵の船を持ち上げて転覆させるための、滑車を応用した装置を設計したといわれています。この装置について、次の (a) ~ (c) の問いに答えなさい。

(a) 次の文章の にあてはまる人物の名前を答えなさい。

この装置は、 が設計したといわれていることから「 のかぎづめ」とよばれています。また、 は、風呂に入ったときに浴槽からあふれる水を見て浮力の大きさを説明する法則を発見したといわれています。

(b) 図 3 は、この装置を模式的に表したものです。水平な地面に柱を立て、その上端がてこの支点となるように棒をつなぎ、棒の左端には滑車が、右端にはロープがつながられています。ロープの先にはかぎづめがついていて、このかぎづめで船をつり上げることができます。柱の上端から棒の左端までの長さは 15 m、棒の右端までの長さは 10 m です。滑車に 1 本のひもを通し、ひもの一方の端を地面に固定し、他方の端をゆっくり引いて、重さ 2000 kg の船を海から持ち上げて静止させたとき、棒は水平になり、ひもは地面に垂直になりました。このとき、ひもを引く力の大きさは何 kg ですか。ただし、棒、かぎづめ、ロープの重さは考えないものとします。また、答えが割り切れない場合は、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

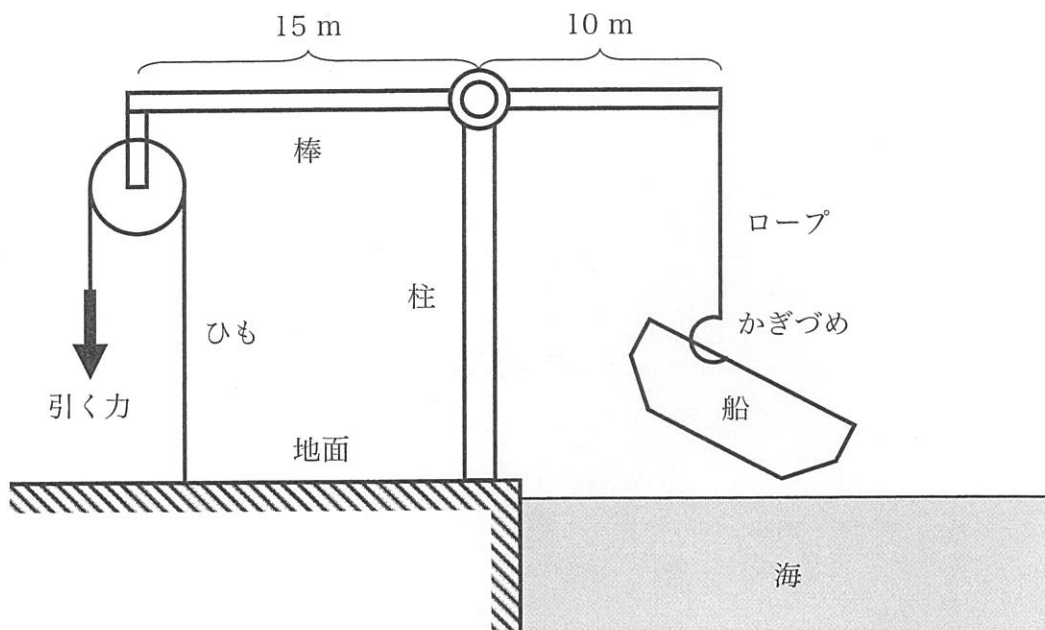
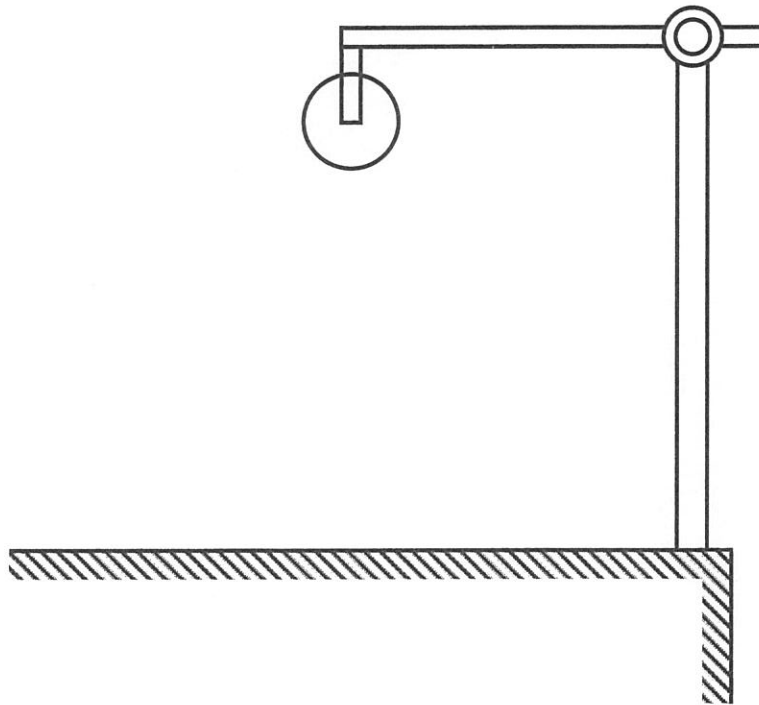


図 3

- (c) 図 3 では、1 個の滑車を使っていますが、いくつかの滑車を組み合わせることで、より小さな力で船を持ち上げることができます。3 個の滑車を組み合わせた装置で、できるだけ小さな力でひもを引いて船を持ち上げて静止させたいと思います。1 個の滑車は棒の左端に固定されているとき、残り 2 個の滑車をどのように組み合わせるとよいですか。解答欄の図の中に、2 個の滑車とひもを描きなさい。ただし、ひもは何本使ってもかまいませんが、引くひもは 1 本とします。



氏名

番

聖光学院中学校
2022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。

[11]	(1)	(2)	(3)	(4)
				km
	(5)		(6)	
	(け)	(こ)	(さ)	
(7)			(8)	

[12]	(1)	(2)	(3)	(4)の(a)	
				(あ)	(い)
	(4)の(b)				
	記号	理由			
	(5)の(a)	(5)の(b)			

[13]	(1)	(2)	(3)	(4)
	(5)	(6)	(7)	(8)

[14]	(1)の(a)	(1)の(b)	(2)	(3)の(a)	(3)の(b)
	g	cm		g	装置
	(3)の(c)	(4)の(a)		(4)の(b)	
cm				kg	

(裏面に続きます)

裏面

得点合計

(4) の (c)

