

1 滑車について、次の各問いに答えなさい。ただし、滑車はなめらかに動き、滑車に通すひもの重さは考えないものとする。

問1 図1のように、滑車の両側につるされた3kgのおもりA、Bが同じ高さの位置で静止している。この状態から、手でAを下げてBを上げた状態で、図2のように静止させた。手をそっとはなすと、どうなるか。次の(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。

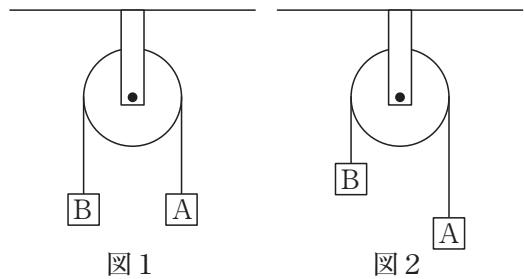


図1

図2

- (ア) Aが下がり続け、Bが上がり続ける。
- (イ) Aが上がり続け、Bが下がり続ける。
- (ウ) Aが上がり、Bが下がるが、AとBが同じ高さになったところで止まる。
- (エ) AもBも動かない。

問2 図1の状態にもどし、Bを1kgのおもりCにおきかえ、手をそっとはなすと、図3のようにAが台について静止した。Aの下にハカリをおくと、ハカリの表示は2kgになっていた。これは、おもりCの重みによって、おもりAが上向きに1kg分引っ張られたためである。

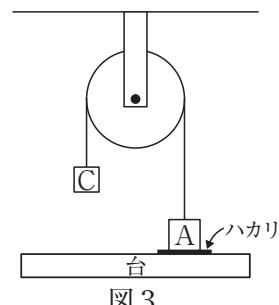


図3

- (1) 図4のように、体重計に乗った人がおもりAを1kg分の重みで引っ張った。このとき、ハカリの表示は何kgになるか。次の(ア)～(ケ)の中から選び、記号で答えなさい。

- | | |
|---------|-----------|
| (ア) 0kg | (イ) 0.5kg |
| (ウ) 1kg | (エ) 1.5kg |
| (オ) 2kg | (カ) 2.5kg |
| (キ) 3kg | (ク) 3.5kg |
| (ケ) 4kg | |

- (2) (1)のとき、体重計の値は、おもりAを引っ張る前とくらべて何kg減るか。(1)の(ア)～(ケ)の中から選び、記号で答えなさい。

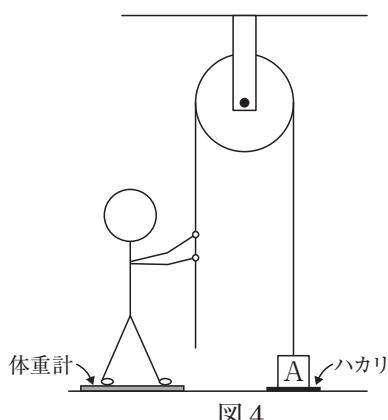


図4

- (3) 図4で、体重50kgの人がおもりAを引っ張り上げて、Aがハカリからはなれたとき、体重計の値は何kgを示しているか、答えなさい。
- (4) 図4のように滑車を使ったとき、体重50kgの人は、何kgのおもりまで持ち上げることが可能か。次の(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。
- (ア) 25kg (イ) 50kg (ウ) 100kg (エ) 上限はない

問3 図5のように人がゴンドラに乗っている。ゴンドラをつるすひもは天井の滑車にかけられ、ひもの端を人が引くようになっている。ゴンドラは床の上のハカリにのっている。人の体重を50kg、ゴンドラの重さを10kgとする。人がひもを引いて自分が乗ったゴンドラを持ち上げるには、どれくらいの力でひもを引く必要があるだろうか。これについて述べた次の文章の〔①〕～〔⑧〕にあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。また、〔 〕の中から適切な語句を選び、○で囲みなさい。

ゴンドラに乗った人がひもを引いていないとき、ハカリの表示は〔①〕kgである。まず、人がひもを1kg分の力で引いたとしよう。このとき、ゴンドラはひもから〔②〕kg分の力で引かれ、またゴンドラが人から押される力は〔③〕kg分減るので、ハカリの表示は〔④〕kgとなる。

このようにして人がひもを引く力をだんだん大きくしていくと、ハカリの表示はだんだん〔小さく・大きく〕なっていき、やがてハカリの表示が〔⑤〕kgとなると、ゴンドラは床から浮き上がることになる。そこで、人がひもを引いて自分が乗ったゴンドラを持ち上げるには、人は〔⑥〕kg分の力でひもを引く必要があることがわかる。

さらに、ゴンドラに荷物をのせてゴンドラを持ち上げる場合の、荷物の重さの上限を考えよう。人の体重が50kgなので、この人が持ち上げができる重さの上限はゴンドラを含めて〔⑦〕kgである。よって、ゴンドラにのせることができる荷物の重さの上限は〔⑧〕kgである。

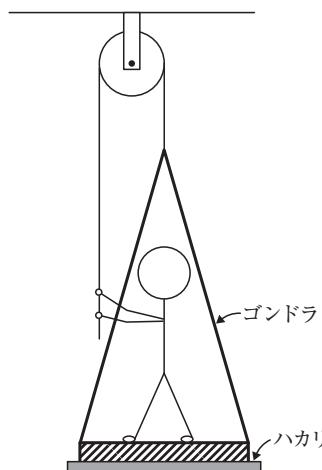


図5

2 地球は「水の惑星」ともよばれ、水が豊富にある。近年、二酸化炭素などの温室効果ガスの増加により、地球の平均気温が上昇している。氷や水の温度を上昇させたときのようすと地球温暖化による海面上昇について、次の各問いに答えなさい。

問1 一定の火力で氷を加熱すると、加熱時間と温度の関係は図1のようになった。

- (1) 図1のAとBの間では、氷に熱を加えても温度が一定であった。AとBの間の温度は何°Cか、答えなさい。

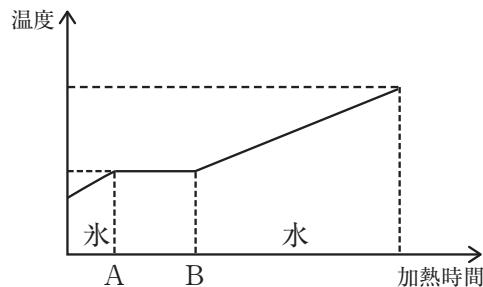


図1

- (2) AからBの間に加えられた熱は何に使われたか、答えなさい。

問2 多くの物質では、熱を加えると温度だけでなく体積も増加する。そこで、水の温度を上昇させたときの体積変化を調べる実験を行った。

[手順1] フラスコ内を赤色の水で満たした。このフラスコに、断面積 0.8 cm^2 のガラス管が入ったゴム栓を付けた。この時、ゴム栓の上部から水面までの長さを水面の高さとして測定した(図2)。

[手順2] このフラスコ内部の温度が 0°C になるまで冷やした。次に、フラスコ内部の温度を 0°C から 20°C になるまでウォーターバスを用いてゆっくり加熱した(図3)。それぞれの温度における水面の高さを記録した。

フラスコ内の水の温度を変化させたときの水面の高さの関係をグラフにした(図4)。

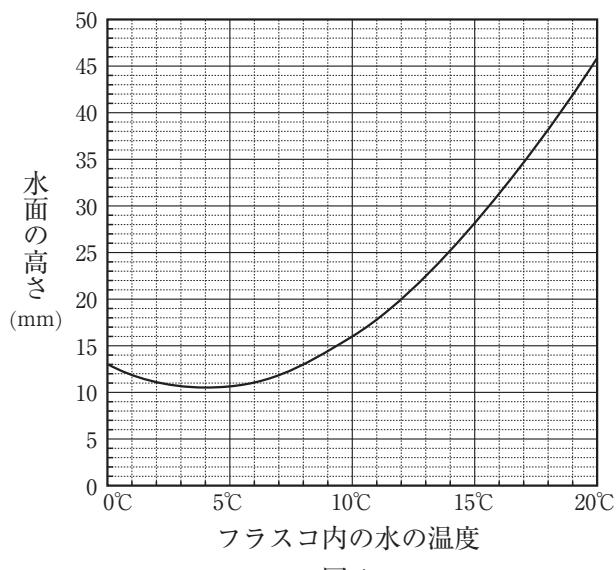
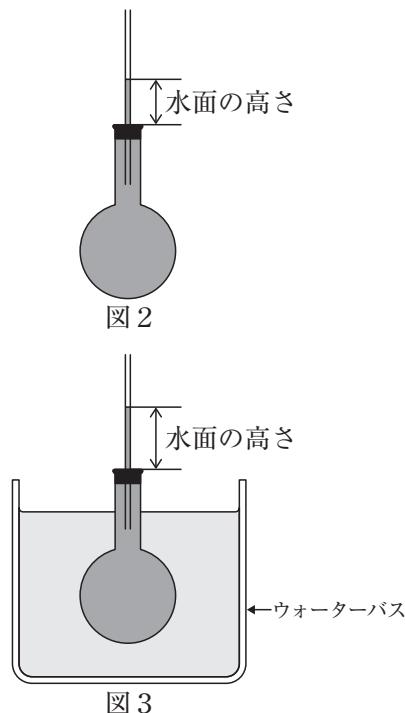


図4

- (1) 手順1で測った水面の高さは20 mmであった。このとき、フラスコ内の水の温度は何°Cか、整数で答えなさい。
- (2) 水の体積が最も小さくなったのは何°Cのときか、グラフから読み取り、整数で答えなさい。
- (3) 20 °Cの水を温めて40 °Cにしたとき、水の体積はどのように変化すると考えられるか。次の(ア)～(ウ)の中から選び、記号で答えなさい。
- (ア) 大きくなる (イ) 小さくなる (ウ) 変化しない
- (4) この実験では、10 °Cと15 °Cのときで水の体積は何cm³の差があるか、答えなさい。
- (5) 0 °Cの水100 gを冷やして氷にしたとき、重さと体積はどのように変化するか。次の(ア)～(ケ)の中から選び、記号で答えなさい。
- (ア) 重さは増加し、体積も大きくなる。 (イ) 重さは増加し、体積は小さくなる。
(ウ) 重さは増加し、体積は変化しない。 (エ) 重さは減少し、体積は大きくなる。
(オ) 重さは減少し、体積も小さくなる。 (カ) 重さは減少し、体積は変化しない。
(キ) 重さは変化せず、体積は大きくなる。 (ク) 重さは変化せず、体積は小さくなる。
(ケ) 重さも体積も変化しない。

問3 近年、海面の上昇が深刻な問題として取り上げられている。地球の平均気温が上がり、水がとけ海水が増加することが要因の1つと考えられている。水と海水は同じ性質であるとし、各問いに答えなさい。

- (1) コップの中の水と氷を「海に浮かぶ氷」に見立てて、実験を行った。氷を水に浮かべたときのコップの下底からの水面の高さは8 cmであった。氷がすべてとけたときの水面の高さは8 cmとくらべどのようになるか。次の(ア)～(ウ)の中から選び、記号で答えなさい。
- (ア) 高くなる (イ) 低くなる (ウ) 変化しない
- (2) 氷がとけたとき、海面上昇に与える影響が大きいのは北極と南極のどちらか、(1)の結果をふまえて答えなさい。
- (3) 問2の実験結果をふまえて、「氷がとけ海水が増加する」以外に、平均気温の上昇により海面が上昇する理由を答えなさい。

3 次の各問い合わせに答えなさい。

問1 図1は、ヒトの心臓の模式図である。①～⑥の矢印のうち、血液の流れる向きを正しく示している組み合わせはどれか。次の(ア)～(ク)の中から選び、記号で答えなさい。

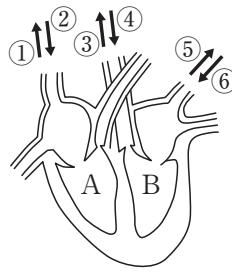


図1

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| (ア) ②④⑤ | (イ) ①④⑥ | (ウ) ①③⑤ | (エ) ①④⑤ |
| (オ) ①③⑥ | (カ) ②④⑥ | (キ) ②③⑤ | (ク) ②③⑥ |

問2 ヒトと同じ構造の心臓をもっている動物を、次の(ア)～(サ)の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| (ア) ノミ | (イ) トカゲ | (ウ) ミミズ | (エ) ウナギ | (オ) ウサギ |
| (カ) カエル | (キ) メダカ | (ク) カラス | (ケ) カメ | (コ) カニ |
| (サ) トンボ | | | | |

問3 図1のA、Bのうち、酸素を多く含んだ血液が流れるのはどちらか、記号で答えなさい。また、そのへやの名前を何というか、答えなさい。

問4 ヒトの心拍数は、平均して1分間に70回である。また、心臓からは、1回の心拍につき60mLの血液が出ていく。ヒトの心臓は、1日で何kgの血液を送り出していることになるか、答えなさい。ただし、1mLの血液は1gとする。

問5 (1) 次の①～③は、ヒトの器官について書かれたものである。どの器官について述べたものか、それぞれ答えなさい。

- ① 小さな袋状のものが多数集まつたもので、その表面積は左右合わせて 100m^2 ぐらいにもなる。
- ② 内側のかべには多くのひだがあり、そのひだの表面には長さ $0.2\sim 1\text{ mm}$ の細い突起がたくさんついており、表面積を増やしている。
- ③ 背中側に左右1つずつあり、血液中の不要になったものをこしとる。

(2) ヒトの動脈と静脈をつなぐ血管を何というか、答えなさい。

(3) ヒトの肝臓でつくられ、十二指腸に出される液体を何というか、答えなさい。また、その液体のはたらきを答えなさい。

問6 どの生物が、どこで酸素を取り入れるか、組み合わせとして適切なものを、次の(ア)～(オ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

	肺	えら	気管
(ア)	サメ	サンマ	カタツムリ
(イ)	ニワトリ	オタマジャクシ	セミ
(ウ)	ウミガメ	ワニ	カイコガ
(エ)	クワガタ	イルカ	トンボ
(オ)	コウモリ	クジラ	ハト

問7 肉食動物と草食動物では、体長に対する腸の長さはどちらが長いか、答えなさい。

- 4 晃子さんは、七夕の日に天気が悪くて天の川を見ることができなかつたことから、七夕と天の川の関係について調べてみた。以下は調べた内容をまとめたものである。

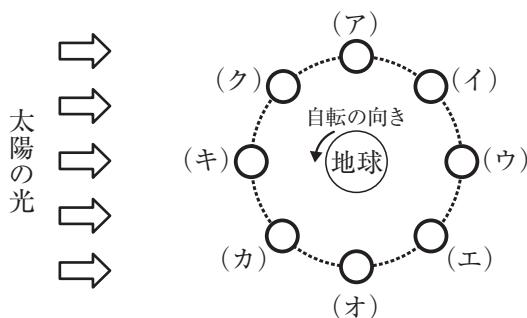
現在の暦は太陽の動きを基準に定めた太陽暦とよばれ、明治6年から導入されたものである。それ以前に使われていた旧暦は、月の満ち欠けを元につくった太陰太陽暦であった。太陰太陽暦はおおまかにまとめると、新月の日がその月の1日(ついたち)、その翌日が2日と続き、満月のころが15日、次の新月を迎えると新しい月の1日となる暦であった。月が地球の周りを一周するのにかかる日数(公転周期)は①日だが、新月から新月までの期間は②日なので、旧暦の12か月は太陽暦の12か月よりも約③日短く、季節とのずれが生じる。そこで、うるう月を入れて調整をしていた。このようなことから、旧暦と現在の暦にずれが生じ、本来の七夕の時期は現在の7月下旬から8月上旬のころであることが多かったようである。

次の各問いに答えなさい。

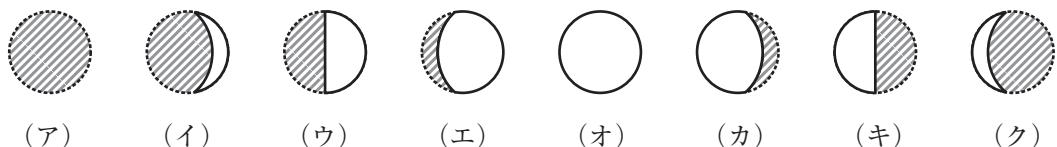
問1 文中の①～③にあてはまる数値として最も適切なものを、次からそれぞれ選び、答えなさい。

5	11	13	35	37	61
25.3	27.3	27.5	29.3	29.5	

問2 旧暦の7月7日には、太陽と地球と月の位置関係はどのようにになっているか。月の位置として最も近いものを、下図の(ア)～(ク)の中から選び、記号で答えなさい。



問3 旧暦の7月7日に日本から見える月の形として最も近いものを、次の(ア)～(ク)の中から選び、記号で答えなさい。ただし、影になって見えない部分は斜線で示してある。



問4 月が出ている時間帯は、月明かりが強く、天の川は見えにくい。旧暦の7月7日における月と天の川の見え方を説明した文として最も適切なものを、次の(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 月は日の入りのころ西の空にあり、日の入り後すぐに沈むので、天の川は一晩中見えやすい。
- (イ) 月は日の入りのころ東の空にあり、真夜中に南中するので、天の川は一晩中見えにくい。
- (ウ) 月は日の入りのころ南の空にあり、真夜中に沈むので、天の川は真夜中以降は見えやすい。
- (エ) 月は日の入りのころには見えず、真夜中に東の空からのはやってくるので、天の川は真夜中までは見えやすい。

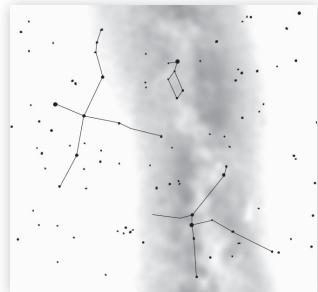
問5 七夕の伝説に登場する織姫^{おりひめ}、彦星^{ひこぼし}と天の川の位置関係を適切に表している図はどれか、次の(ア)～(ウ)の中から選び、記号で答えなさい。



(ア)



(イ)



(ウ)

問6 解答用紙の図は、夏の大三角とその周辺の星を表している。夏の大三角を直線で結び、3つの星の名前をそれぞれの星の近くにカタカナで記入しなさい。

問7 現在の天文学では、春分の日の太陽と地球の位置関係をもとに、暦を決めたり、星の位置を決めたりしている。しかし、古来は、さまざまな理由から冬至の日を暦の基準としていた。なぜ冬至を暦の基準としていたのか、冬至の特徴^{とくちょう}を述べた上で、あなたの考えを答えなさい。

理科の問題は以上です。

2018年度 第1回入学試験解答用紙（理科）

※の欄には何も記入しないこと

受験番号		氏名	
------	--	----	--

※

1 問1 (1)

問2 (1) (2) (3) [kg] (4)

※

問3 ① ② ③ ④

小さく・大きく

⑤ ⑥ ⑦ ⑧

2 問1 (1) [°C] (2)

※

問2 (1) [°C] (2) [°C] (3)

(4) [cm³] (5)

問3 (1) (2)

(3)

3 問1

問2 |

問3 |

※

問4 [kg]

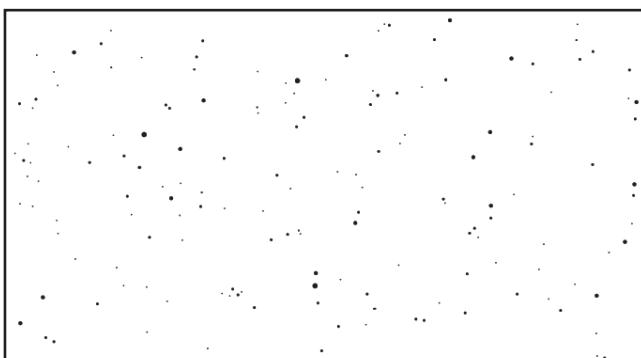
問5 (1) ① ② ③

(2)

(3) |

問6 問7

4 問1 ① ② ③

問6 

※

問2 問3

問4 問5

問7