

2024年度

中等部第2回

理科

令和6年2月2日実施

40分

〔受験上の注意〕

1. 問題は①～④まであります。
2. 解答時間は40分です。
3. 解答用紙はこの冊子の最後にあります。
解答は解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 問題用紙・解答用紙に、
受験番号・氏名を記入してください。
5. 用語や言葉の問題で、漢字で書けるものは漢字で答えてください。ただし、小学校で習っていないものは、
ひらがなでかまいません。

受験番号	氏名

1

I 空気と水の性質について答えなさい。

- (1) 図1のように注射器に空気を入れて、先端にゴムを当てて空気の出入りがないようにしました。

ピストンをゆっくりと下向きに押しておもとどすとき、空気の体積とピストンを押す手ごたえはどのように変化しますか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

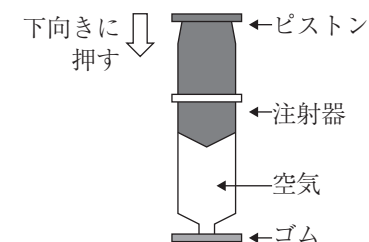


図1

- ア. 空気の体積を小さくしていくにつれて手ごたえは大きくなり、元の体積にもどしていくにつれて小さくなる。
- イ. 空気の体積を小さくしていくにつれて手ごたえは大きくなり、元の体積にもどしていても変わらない。
- ウ. 空気の体積を小さくしていくにつれて手ごたえは小さくなり、元の体積にもどしていくにつれて大きくなる。
- エ. 空気の体積を小さくしていくにつれて手ごたえは小さくなり、元の体積にもどしていても変わらない。
- オ. 空気の体積を小さくしていても、元の体積にもどしていても手ごたえは変わらない。

- (2) 図1の注射器に水と空気を入れて、(1)と同じようにピストンを下向きに押ししました。このときの水の体積とピストンを押す手ごたえはどのように変化しますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ピストンを下向きに押していくと水の体積は小さくなり、手ごたえは大きくなる。
- イ. ピストンを下向きに押していくと水の体積は小さくなるが、手ごたえは変わらない。
- ウ. ピストンを下向きに押していても水の体積はほとんど変わらず、手ごたえは大きくなる。
- エ. ピストンを下向きに押していても水の体積はほとんど変わらず、手ごたえも変わらない。

- (3) 図2のように、ゴムで先端を閉じた注射器に水と空気を20 mLずつ入れて横向きにしました。空気の体積が半分になるように左向きにピストンを押してしばらくそのままにしたとき、水と空気のようにすはどのようになりますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

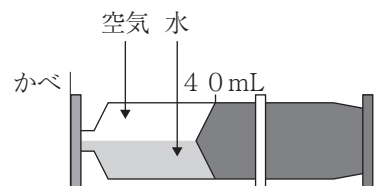
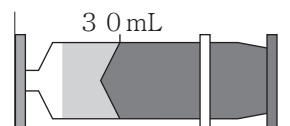
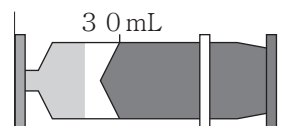


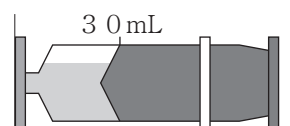
図2



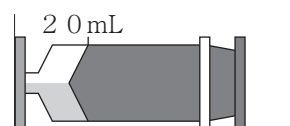
ア



イ



ウ



エ

- (4) 注射器に空気のみを入れて図1のように置いたところ、注射器に入っている空気は20 mLでした。ピストンを下向きに押す力の大きさと注射器内の空気の体積の関係を調べるために、ピストンが下向きに押されるように1 kgのおもりを1つずつピストンに乗せて空気の体積をはかりました。結果は次の表の通りです。

表

おもりの数 [個]	0	1	2	3	4	5
空気の体積 [mL]	20	15	12	10	8.6	

空気を押す力の大きさと空気の体積の関係は、押す力の大きさを2倍、3倍にしていくと、空気の体積は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍と小さくなることが知られています。しかし、表の結果は、押す力を2倍、3倍にしても体積は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍になっていません。これは、ピストンの外にある空気（大気）によって、おもりを乗せる前からピストンは大気に押されているため、ピストンを押す力はおもりの重さと大気の重さを足したものになるからです。ピストンの重さは、おもりに比べて非常に軽いため考えないものとして、表の結果を参考に次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 大気がピストンを下向きに押す力は、1 kgのおもり何個分か答えなさい。
- ② 表の空らんに入る数値を答えなさい。

- Ⅱ ものの1 cm³あたりの重さと体積について答えなさい。

古代ギリシャの科学者であるアルキメデスは、図3のように王冠^{おうかん}と純すいな金を棒につるして水平にし、王冠と金をすべて水にしずめ、王冠が純すいな金でできているかどうかを調べたといわれています。

水中では浮こうとする力（浮力^{うりょく}）がはたらき、この浮力の大きさは、ものの重さではなく体積と関係があり、水中に入っている部分の体積が大きいほど浮力は大きくなります。

アルキメデスはこの浮力の考え方を利用して、王冠が純すいな金でできているかどうかを調べました。ただし、王冠の重さは380 g、金と銀の重さは1 cm³あたり、それぞれ19 g、10 gとします。

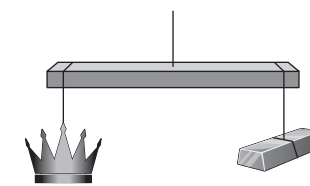
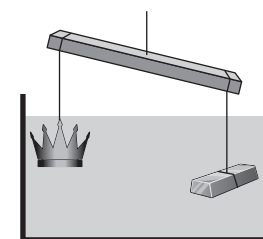
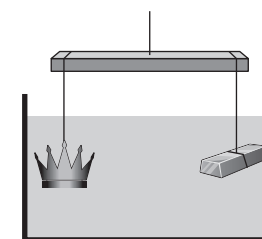


図3

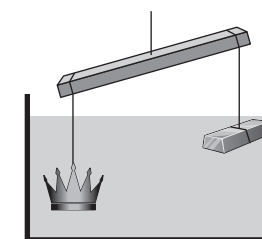
- (5) 王冠がすべて金で作られている場合、体積は何cm³か答えなさい。また、式も書きなさい。
- (6) 王冠にふくまれる金と銀の重さの比が4：1だとすると、王冠の体積は何cm³か答えなさい。
- (7) 王冠に銀が混ざっているとすると、図3のように380 gの王冠と380 gの金をつるして水そうにしずめたとき、水そうの中のようにすはどのようになりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。



ア



イ



ウ

2 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

地球は地軸と呼ばれる軸を中心に、24時間かけて1回転します。これを（あ）といいます。また、地球は約1年で太陽の周りを1周しています。同じように、月も約1か月かけて地球の周りを1周しています。このように、天体が他の天体の周りをまわることを「公転」といいます。図1は、地球の北極側から見た月の公転のようすを表しています。満月の日に月を何回か観察すると、(い)月の表面の模様はいつ見ても同じように見えます。また、月が地球の周りを公転することによって、月・太陽・地球の位置関係が変わり、(う)月のかがやいている部分の地球からの見え方が変わります。

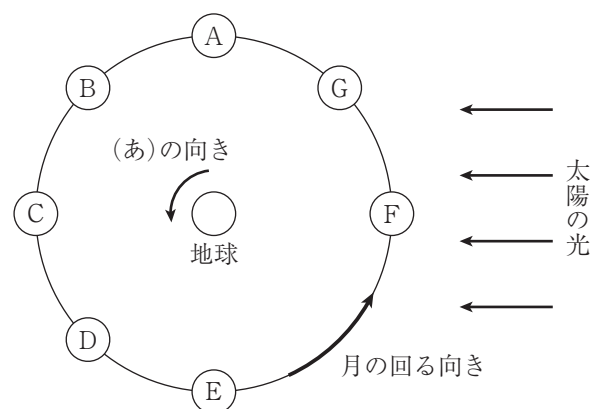


図1

(1) 文章中の（あ）に入る言葉を答えなさい。

(2) 下線部（い）の理由について、正しく説明をしているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

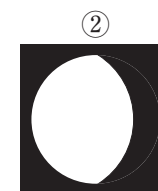
ア. 月は軸を中心に回転しないため。

イ. 月が地球を1周するのにかかる時間と、月自身が軸を中心に1回転する時間が同じため。

ウ. 月の表面は、どこも同じ模様のため。

エ. 地球が軸を中心に1回転するのにかかる時間と、月自身が軸を中心に1回転する時間が同じため。

(3) 次の①と②の月が見えるのは、月がどの位置にあるときですか。図1のA～Gの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、図は月の明るく見える部分を表しています。



(4) 月食とは、地球のかげが月にかかることによって月が欠けて見える現象のことですが、このときの月の位置はどこですか。図1のA～Gから1つ選び、記号で答えなさい。

(5) 下線部（う）の、月の形の見え方をよりくわしく調べるために、ライトとボールを使って次の実験をしました。下の問いに答えなさい。

〔実験〕 図2のように、暗くした部屋で、台の上に置いたボールを月、同じ高さにあるライトの光を太陽の光として、ライトの光をボールに当てた。

次に、A～Dの位置に立ってボールの高さに目線を合わせ、ボールの明るく見える部分を観察した。

① 図2のAの位置に立ってボール（月）を観察したとき、ボールの光っている部分はどのように見えますか。明るく見える部分の形を線で囲みなさい。ただし、ぬりつぶす必要はありません。

② 図2のBの位置に立った時、ボールやライトの光はどのように見えるか説明しなさい。ただし、図を用いて説明しても良いものとします。

③ (3)の②と同じように見えるのは、図2のどの位置に立ったときですか。A～Dの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、A～Dの間に立つ必要がある場合は、例にならってA～Dから2つ選び、記号で答えなさい。

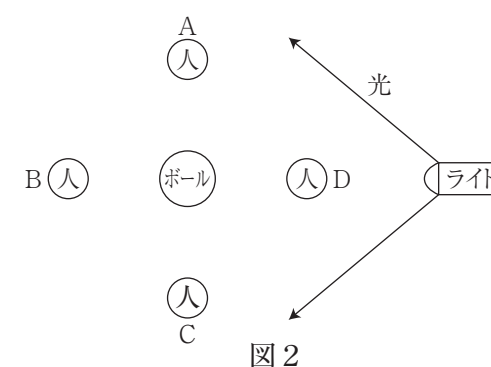


図2

例：AとBの間に立つ場合 【解答例】「 A、B 」

I 呼吸について答えなさい。

(1) 次の文章は、ヒトの呼吸について説明したものです。

鼻や口から吸い込んだ空気は、(あ) という管を通して肺に送られる。肺には (い) 肺ほうというふくろのようなものが数億個ある。また、肺には筋肉が (う) ため、ろっ骨を (え)、横隔膜を (お) ることで空気を吸っている。

- ① 文章中の (あ) に入る呼吸器の名前を答えなさい。
- ② 下線部 (い) の肺ほうの役割を答えなさい。
- ③ 文章中の (う) (え) (お) に入る言葉の正しい組み合わせはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	(う)	(え)	(お)
ア	ある	上げ	下げ
イ	ある	下げ	上げ
ウ	ない	上げ	下げ
エ	ない	下げ	上げ

(2) ヒトの吸う息と吐く息の成分を調べたところ、次の表のようになりました。

	酸素	二酸化炭素	ちっ素
A	20.5%	0.04%	78.6%
B	16.3%	4.2%	78.5%

- ① 吸う息の成分を表しているのはA、Bのどちらですか。記号で答えなさい。
- ② 表にない気体で、吸う息よりも吐く息の方に多く含まれている気体を答えなさい。
- ③ 安静にしているときは1分間に20回呼吸を行い、1回の呼吸で50cm³の気体が肺に入り、同じ量の気体が肺から出ていきます。このとき、1分間で何cm³の酸素を体に取り入れているか答えなさい。また、式も書きなさい。

II 消化について答えなさい。

次の文章は、ヒトの消化について説明したものです。

口から取り入れた食べ物は、食道、胃、(あ)、(い) の順に運ばれ、吸収されなかったものはこう門から排出される。消化の際、口の中にある (う) だ液でデンプンが消化され、胃の中にある胃液でタンパク質が消化され、最後は主に (え) で養分を吸収して血液中に取り込んでいる。

(3) 文中の (あ)、(い)、(え) に入る臓器として正しい組み合わせはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	(あ)	(い)	(え)
ア	小腸	大腸	大腸
イ	小腸	大腸	小腸
ウ	大腸	小腸	大腸
エ	大腸	小腸	小腸

(4) 下線部 (う) のだ液の性質を調べる実験をしました。実験後、試験管にヨウ素液を加えると、青むらさき色になるのはどの試験管にある水よう液ですか。A～Dからすべて選び、記号で答えなさい。

[実験]

試験管A～Dにデンプンをとкаした水よう液を5cm³ずつ入れた。

- 試験管A 水よう液を0℃に保ち、0℃に冷やしただ液を1cm³加えた。
- 試験管B 水よう液を35℃に保ち、水よう液と同じ温度のだ液を1cm³加えた。
- 試験管C 水よう液を35℃に保ち、あらかじめふっとうさせておいただ液を1cm³加えた。
- 試験管D 水よう液を35℃に保ち、蒸留水を1cm³加えた。

4 てこについて答えなさい。

I 図1のように、中心（支点）で回転できる1 m定規のてこが1つと、太さが同じで重さ（長さ）が10 g（1 cm）、20 g（2 cm）、30 g（3 cm）、40 g（4 cm）、50 g（5 cm）、60 g（6 cm）の棒がそれぞれ1本ずつあります。ただし、棒をつるす糸の重さは考えないものとし、定規の両端には棒をつるすことができません。

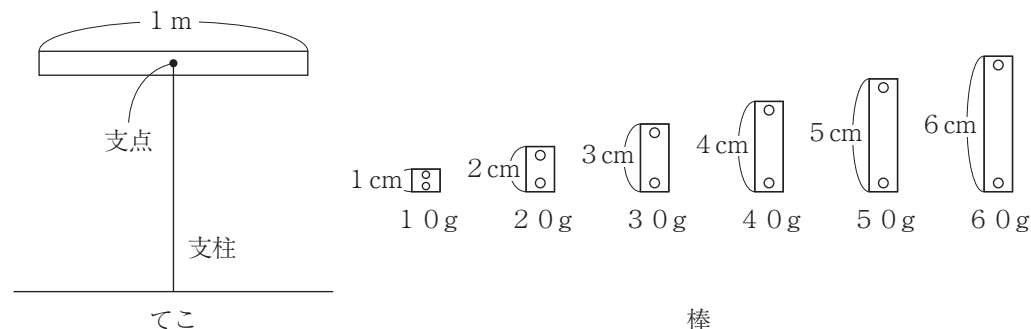


図1

(1) 図2のように、支点から左側20 cmのところに60 gの棒をつるして定規が水平になるためには、40 gの棒を支点から右側何cmのところにつるせばよいか答えなさい。

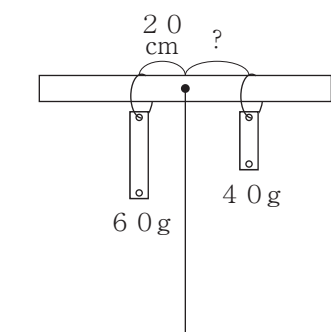


図2

(2) 支点から左側40 cmのところに30 gの棒を、左側20 cmのところに20 gの棒をつるして定規を水平にするためには、40 gの棒を支点から右側何cmのところにつるせばよいか答えなさい。

(3) 支点から左側8 cmのところに60 gの棒がつるしてある。定規を水平にするとき、支点から右側につるす棒の重さによって、支点からその棒までの距離がどのように変化するか、その関係を表したグラフはどれですか。図3のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

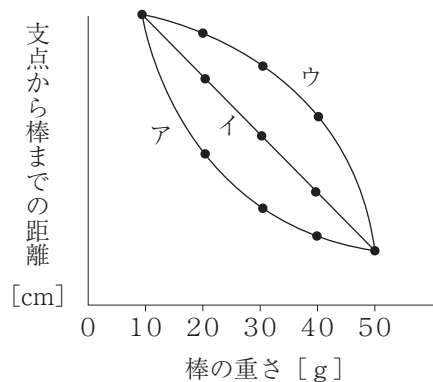


図3

(4) 支点から左側に30 gの棒を、右側に20 gの棒をつるして定規を水平にするとき、支点から30 gの棒までの距離と、支点から20 gの棒までの距離の関係を表したグラフはどれですか。図4のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

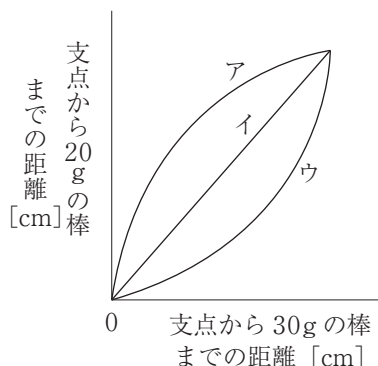


図4

II 図1の棒をそれぞれ3本ずつ、合計18本に増やしました。図5のように、これらの棒のうち3本を使っていろいろな三角形を2つ作り、定規の左右につるして水平にします。ただし、定規には支点から左右に1 cm間かくでしか棒をつるすことができず、両端にもつるすことはできません。

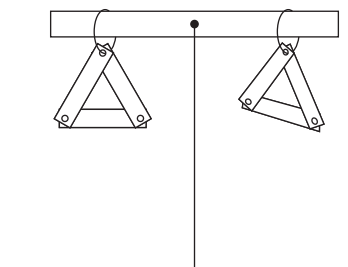


図5

(5) 最も重い三角形と最も軽い三角形をつるして、最も重い三角形を支点から一番遠くにつるしたい。最も重い三角形の支点からの距離は何cmか答えなさい。

(6) 3辺の長さがすべて異なる三角形を1つ作る時、1辺に2 cm（20 g）の棒を使う場合、「2 cm・3 cm・6 cm」のような組み合わせは三角形にならないため、三角形は3通りしか作ることができません。この3通りの三角形の組み合わせを、解答らんにも合うように答えなさい。

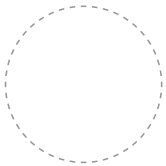
(7) 3辺の長さがすべて異なる三角形のうち、最も重い三角形と最も軽い三角形をつるし、最も重い三角形を支点から一番遠くにつるしたい。最も重い三角形の支点からの距離は何cmか答えなさい。



1

(1)			
(2)			
(3)			
(4)	①	個分	② mL
(5)	式 答え cm^3		
(6)	cm^3		
(7)			

2

(1)			
(2)			
(3)	①		②
(4)			
(5)	①		②
	③		

3

(1)	①		
	②		
	③		
(2)	①	②	
	③	式 答え cm^3	
	(3)	(4)	

4

(1)	cm	(2)	cm	(3)	
(4)		(5)	cm		
(6)	2	cm ,	cm ,	cm	
	2	cm ,	cm ,	cm	
	2	cm ,	cm ,	cm	
(7)	cm				

↓ここにシールを貼ってください↓



--	--	--

受 験 番 号	氏 名	得 点



