

2025年度

サレジアン国際学園世田谷中学校

第1回 入学試験

【理 科】

試験時間 社会と理科 合計50分

注 意

- 1 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
- 2 問題は全部で8ページです。よごれや不足しているページに気づいた場合は手をあげてかんとくの先生に伝えてください。
- 3 問題冊子と解答用紙に受験番号と氏名を必ず書きましょう。

受験番号					氏名	
------	--	--	--	--	----	--



SALESIAN

INTERNATIONAL SCHOOL SETAGAYA

問題は次のページから始まります。

1 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

古代ギリシャの科学者であるアルキメデスは、ある日王様から、職人に作らせた王冠^{かん}がすべて金でできているか、王冠をこわさずに調べるよう命じられました。職人に純金をわたして作らせた王冠には、銀が混ぜられているという噂^{うわさ}があったからです。

アルキメデスはなかなか良い方法が思いつかないまま、ある日、町の共同浴場に行きました。そこで、浴槽^{そう}に体をしずめたときにあふれ出るお湯を見て、素晴らしい考え^うが浮かびました。この考えは、「液体中の物体には、物体がおしのけた液体の重さに等しい **A** を受ける」というもので、後にアルキメデスの原理と呼ばれるようになりました。

アルキメデスは喜びのあまり「エウレーカ！（みつけたぞ!）」とさけび、はだかのまま家にとんで帰り、すぐに実験にとりかかりました。アルキメデスの実験の結果、王冠が金以外の金属を混ぜて作られたことが明らかになりました。

アルキメデスの実験を再現するため、家にあった金の招き猫^{ねこ}と、純金でできた金塊^{かい}で実験を行いました。図1のように、招き猫の重さをばねばかりで測ると1140 g、ばねばかりにつないだまま招き猫を水の中に完全に入れると、ばねばかりは1070 gの値を示しました。水の重さは1 cm³あたり1 gであり、金の重さは1 cm³あたり19 gとします。

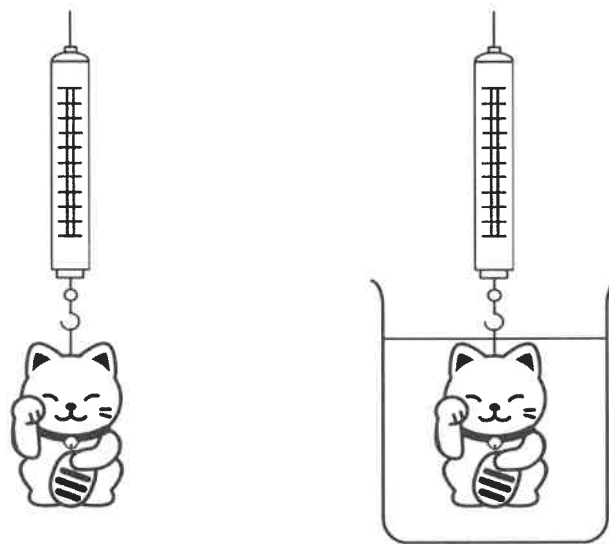


図1

- (1) 文章中の空らんAには、液体中の物体にはたらく上向きの力を表す言葉が入ります。空らんAにあてはまる言葉を答えなさい。
- (2) 招き猫の体積は何cm³ですか。

(3) 招き猫は 1 cm^3 あたり何 g ですか。小数点以下を四捨五入し、整数で答えなさい。

(4) 重さが無視できる軽い棒の中心に糸をつけ、天びんをつくりました。棒の中心から左側に招き猫、右側に金塊をつるしました。図2のように、棒の中心から招き猫、金塊までの距離をそれぞれ等しくしたところ、天びんはちょうどつり合いました。この状態で、招き猫と金塊をそれぞれすべて水の中に完全に入れると、天びんがかたむきました。これについてあとの問いに答えなさい。

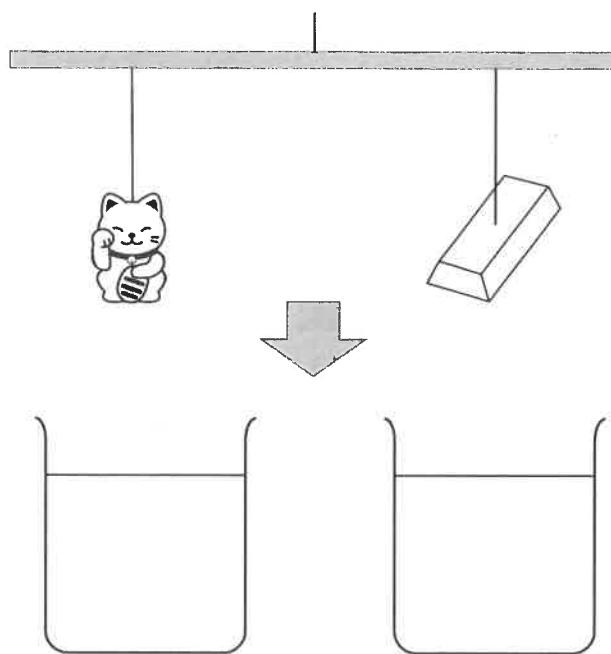


図2

- ① 天びんは左右のどちらが下がると考えられますか。そのように考えた理由も答えなさい。
- ② 招き猫と金塊をそれぞれ水の中に完全に入れた状態で、金塊の入っている水の容器にある操作をしたところ天びんがつり合うようになりました。ある操作とはどのような操作だと考えられますか。

- 2 草木染めは、環境に優しいサステナブルな染色方法として、注目されています。里香さんは、タマネギの皮の煮汁を利用して、様々な布を染めようと考えました。使用する布は綿・絹・ポリエステルです。里香さんがタマネギ染めについて調べて、実験を行ったときのメモを以下に示します。これについて、あとの問いに答えなさい。

タマネギの皮で染まる理由

タマネギの皮には、ケルセチンという色素が多くふくまれているため、染色ができる。ケルセチンはポリフェノールの一種である。様々な野菜にふくまれているが、中でもタマネギの皮に多くふくまれている。ケルセチンは本来黄色の色素だが、タマネギの皮にふくまれるものは赤味が強いので、オレンジ色に染まることもある。

繊維の特徴

綿・・・植物繊維で、吸水性に優れている。

絹・・・かいこの繭から繰り取った動物繊維。

ポリエステル・・・ペットボトルと同じ原料から出来る合成繊維。吸湿が少ない。

タマネギの皮の煮汁による染色方法

●準備

タマネギの皮、鍋、ステンレスボウル、ざる、染める布（綿・絹・ポリエステル）

●手順

1. 鍋にタマネギの皮を入れ、水（5 L）を加えて30分程度煮出して染料液を作る。
2. ステンレスボウルにざるをかけて1をこす。
3. 布を2の染料液にひたして火に20分かけ、色が付いたら、水洗いしてよくしぼる。
4. 染まった布を水洗いして干して完成。

●結果

絹が一番よく染まったが、綿は染まりにくかった。ポリエステルはほとんど染まらなかった。

- (1) タマネギは葉の部分を中心に食用としています。同様の部分を中心に食用としている作物を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ジャガイモ イ ニンジン ウ ニンニク エ サツマイモ

- (2) 下線部のポリフェノールはほとんどの植物にふくまれており、環境によるストレスへの応答でつくられる色素の一種です。植物にふくまれる色素の例を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ビタミンC イ アントシアニン ウ フラベン エ セサミン

- (3) 綿とポリエステルは絹ほど染まることがなかったので、A染料液で染める前に豆乳と水を混ぜた液に20分ひたしてから手順2以降の操作を行いました。その結果、綿は最初の実験よりもよく染まりましたが、ポリエステルはほとんど変化がありませんでした。これについて、あとの問いに答えなさい。

- i 豆乳と同じ役割をする物質を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア クエン酸 イ 砂糖 ウ 粉ミルク エ ベーキングパウダー

- ii 下線部Aの操作を行うと、綿がよく染まった理由を考えて書きなさい。

- iii 下線部Aの操作を行っても、ポリエステルがほとんど染まらなかった理由を考えて書きなさい。

- (4) 今回の実験で使用したタマネギ液で染めた絹を、色のついた弱アルカリ性の水溶液に入れると、絹の色が変化しました。色が変わった理由が、水溶液のもつ性質のうち、色ではなく弱アルカリ性による作用だと確かめるためにはどのような実験を行えばよいですか。

3 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

世界三大穀物^{こくもつ}という、米、小麦、トウモロコシが挙げられます。これらは正しくは、イネ、コムギ、トウモロコシと表されます。これらは、すべてイネ科と分類されるグループに属する植物ですが、それぞれのちがいがから、イネ属、コムギ属、トウモロコシ属というようにさらに細かいグループに分けられます。

- (1) 下線部について、これらの植物はすべて単子葉類^{たんしよくるい}です。単子葉類の特徴として正しいものを次のア～オのうちからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 葉脈が平行脈である。 イ 根はひげ根である。 ウ 子葉が2枚である。
エ 維管束^{いかんそく}が規則正しく並んでいる。 オ 維管束が規則正しく並んでいない。

- (2) イネやコムギ、トウモロコシは花をつけますが、その花弁^{かべん}は目立たず、小さいです。大きい花弁や色あざやかな花弁が現れないのは、そのような花弁の形態をとっていても生きていく中で利点が少ないからであると考えられます。では、どのような理由で利点が少ないといえますか。実をつける際の過程に注目して述べなさい。

- (3) イネ、コムギ、トウモロコシについて調べると、次の表1に示すような特徴が分かりました。これについてあとの問いに答えなさい。

表1

	イネ	コムギ	トウモロコシ
開花時期 (日本, 屋外)	8月上旬 ^{じゅん}	5月下旬	5～8月 *種まきから約2カ月
生育可能温度	15～32℃程度	12～32℃前後	10～35℃
生育適温	20～25℃	18～25℃	20～30℃
収穫 ^{かく} 時期 (日本, 屋外)	9～10月	5～7月	6～9月 *種まきから約3カ月
原産地域 (世界)	東アジア, 東南アジア	ヨーロッパ, 北米	中南米
気候の特徴 (世界)	温暖多雨	れいりょうかんそう 冷涼乾燥	高温多雨

- i これらはすべて同じ科に属する植物ですが、花が形成される条件はそれぞれ異なっています。多くの植物では日光が当たらない時間が一定の長さよりも長いのか短いのかによって花の形成が行われるかが決まり、その時間は植物の種類ごとに異なります。次のa、bの条件にあてはまる植物はイネ、コムギ、トウモロコシのどれですか。それぞれについて、1つずつ答えなさい。なお、日本では6月に最も日が長くなり、12月に最も短くなります。

a 日光が当たらない時間が一定の長さよりも長くなると花を形成する。

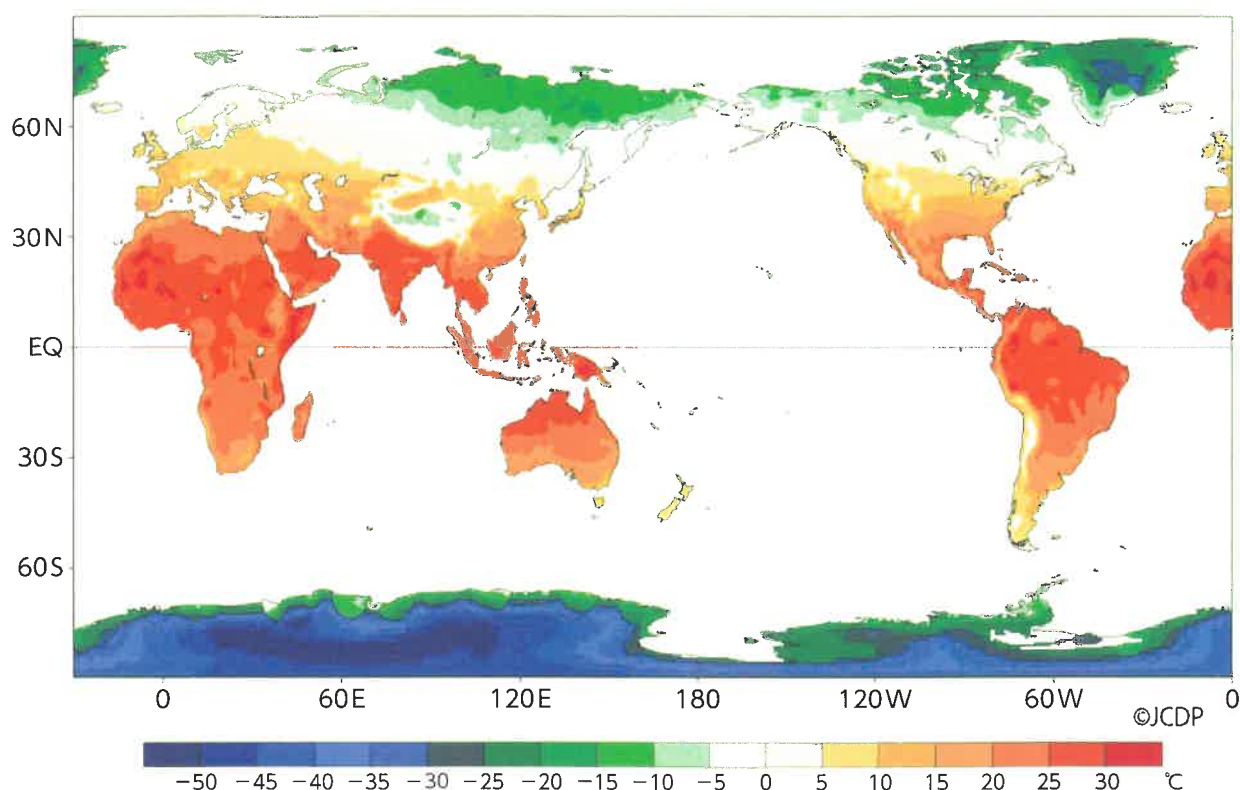
b 日光が当たらない時間の長さによらず、からだが一一定の大きさまで成長すると花を形成する。

- ii 日本では多くのコメが生産されており，国内で消費する分の多くは国内生産でまかなうことができていることが知られています。では，国内で生産されているコメは，国内で食用として消費されているコメの何%にあたりますか。表2のデータをもとにして計算し，小数第二位を四捨五入して小数第一位で答えなさい。なお，表2のデータは一部計算のために変更している部分があります。

表2

人口	125,000,000人	1人あたり年間消費量	56kg
作付面積	12,510km ²	1km ² あたりの年間収量	536トン

- iii 現在，環境問題の一つとして挙げられている地球温暖化がどのように進行するかによって，食糧として生産される穀物の割合が変化すると予測されています。今世紀末ごろまでに世界の平均気温が2013年ごろと比較して約4℃上昇するシナリオでシミュレーションすると，世界全体での収量が現在のものと比較して大きく変化することが予測されています。その内訳はトウモロコシでは24%減収，コムギでは18%増収となっています。コムギが大きく増収する理由を考え，説明しなさい。なお，世界の年間の平均気温をまとめた図を参考にしてもかまいません。



図

出典：「世界の年平均気温分布（陸上）」
(JAPAN-ASIA CLIMATE DATA PROGRAM ホームページより)

4 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

空気は、いろいろな物質が混ざっている混合物です。地表付近の空気には、窒素が約78%、酸素が約21%ふくまれています。現在は、地上90kmまでは、空気中にしめる窒素と酸素の体積百分率は同じであることがわかっていますが、初めに調べたのは、フランスの科学者、ゲイ・リュサックとジャン・バティスト・ビオです。彼らは1804年、水素ガスを満たした気球にゴンドラを付けて、高度約6.4kmまで上昇し、空気のサンプルを採取し、地上にもどってから分析しました。分析結果から、上空の空気にくまれている窒素と酸素の体積の割合が地上と同じであることが分かりました。その後、ゲイ・リュサックは一人で上昇し、高度とともに温度がどのように変化するかの観測も行いました。現在では、地上10kmまでは、100m上昇するごとに、0.5℃～1℃下がることがわかっています。220年ほど前は人が気球に乗って調べていましたが、現在では、①気象観測器をゴム気球につるして空気（大気）の状態を観測しています。

空気には他に、アルゴン、二酸化炭素、一酸化炭素、水蒸気などもわずかにふくまれています。②水蒸気は地球上のあらゆるものから水が蒸発したもので、量は定まっていません。空気中にふくまれる水蒸気の量が多いときはジメジメと、少ないときは乾燥していると感じます。空気1m³あたりにふくむことができる最大の水蒸気の量を飽和水蒸気量といいます。表は空気の温度と飽和水蒸気量の関係を表したものです。温度が高くなるほど、飽和水蒸気量が多くなっていることがわかります。よって、空気にくまれている水蒸気の量を調べても空気のしめり具合が判断できないことがわかります。空気のしめり気を判断できるのは湿度の値です。湿度は、飽和水蒸気量の何%の水蒸気が存在しているのかを表したものです。

表

気温 [℃]	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量 [g/m ³]	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4	39.6

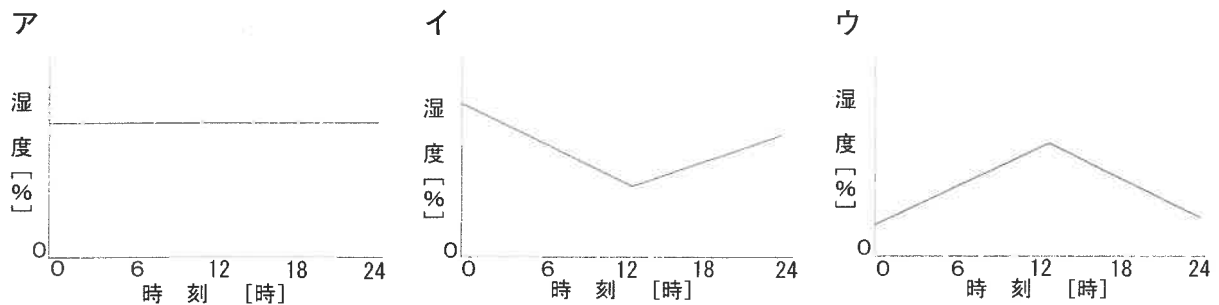
(1) 下線部①の装置の名前を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア タイロス イ ラジオゾンデ ウ アメダス エ ヴァンガード

(2) 下線部②について、地球全体で考えると、空気中の水蒸気は何から蒸発したものが一番多いと考えられますか。

(3) 空気のかたまりの温度が30℃のとき50m³の空気のかたまりにふくむことができる水蒸気の最大量は何gですか。

- (4) (3)の空気のかたまりに実際ふくまれている水蒸気の量が640 gであったとき、この空気の湿度は何%ですか。小数点以下を四捨五入して、整数で答えなさい。
- (5) 晴れた日の湿度の一日の変化を表したグラフとして最も適当なものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。



- (6) 温度、湿度などの気象要素によって実験結果が変わることがあります。実験を行う際には必ず記録をすることが重要です。温度、湿度以外に記録するとよいものは何ですか。1つ答えなさい。
- (7) 空気のかたまりが水蒸気をふくみきれなくなると、水蒸気は気体の状態を保てなくなりま
す。水蒸気は空気中にたゞようちりなどの周りに集まって、水滴や氷の結晶に成長します。
この空に浮かぶ水滴や氷の結晶の集合体が雲です。(4)の空気のかたまりが地表から上空へ
上がったとき、高さ何mで雲ができ始めますか。ただし、100 m上昇するとき、温度が1℃下
がるものとします。

問題は以上です。

受験番号					氏名		得点	
------	--	--	--	--	----	--	----	--

1	(1)			(2)	cm	(3)	g
	(4)		下がる方				
		①	理由				

2	(1)		(2)	
	(3)	i		
		ii		
		iii		
(4)				

3	(1)					
	(2)					
	(3)	i	a		b	
		ii	%			
iii						

4	(1)		(2)			(3)	g	
	(4)	%		(5)		(6)		
	(7)	m						