

2023 年度
市川中学校 第 1 回 入学試験問題

理 科

40分 100点満点

2023 年 1 月 20 日^{じっし}実施

^{じこう}【注意事項】

1. ^{かんとく}監督者の指示に従い、本冊子より解答用紙を取り出し、冊子を閉じた後、試験開始のチャイムが鳴るまで、冊子の中を開いて見ないこと。
2. 取り出した解答用紙に受験番号シールを^は貼り、裏返しの状態にしたら、解答用紙の上に問題冊子を置くこと。
3. 試験開始後、解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。
4. 試験^{しゅうりょう}終了のチャイムが鳴ったらすぐに筆記用具を置き、解答用紙を裏返しの状態にすること。
5. チャイムが鳴っている間に記入した解答は、無効にすることがある。
6. 問題冊子は各自で持ち帰り、解答用紙は必ず提出すること。
7. 答えはすべて [解答らん] に書き入れること。
8. 解答の際には、句読点や記号は1字と数えること。
9. コンパス・定規は使用しないこと。
10. 計算問題の答えは、整数または小数で答え、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位まで答えること。
11. 計算などは、問題用紙の余白にかくこと。

1 市川さんは学校で種子が発芽する条件を学習しました。そのなかで、教科書の発展にのっていた種子の発芽と光の関係を調べる実験に興味をもちました。そこで、市川さんは「種子の発芽には光が必要である」という仮説をたて、図1のように水でしめらせただし綿の上にインゲンマメ、ダイコン、ネギの種子をおき、一方はラップフィルム、もう一方はアルミはくでつつんで、光の当たる室内で種子の発芽率を調べました。図2はその結果をまとめたものです。

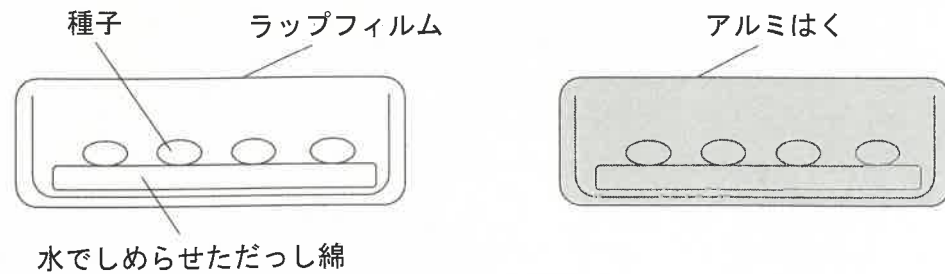


図1

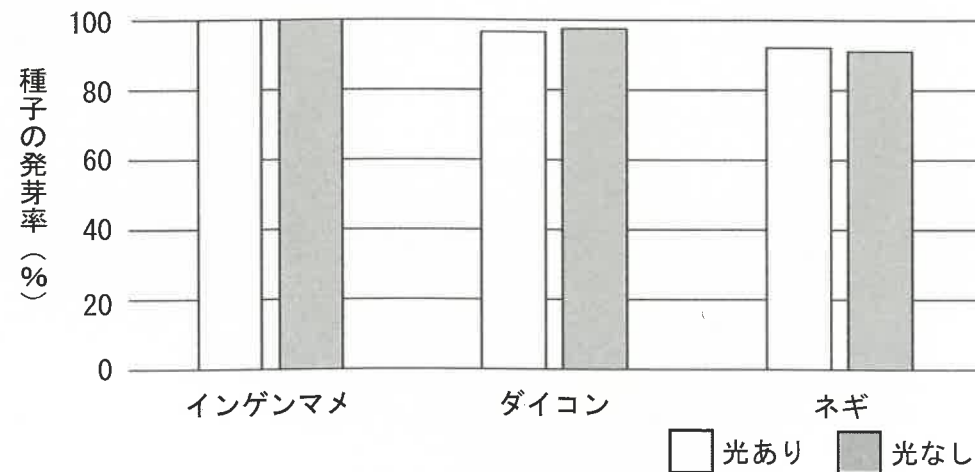


図2

(1) 子葉に養分をたくわえている種子はどれですか。

- ア インゲンマメ イ トウモロコシ ウ イネ エ カキ

(2) 種子にたくわえている養分として、油の割合が多い種子はどれですか。二つ選びなさい。

- ア ダイズ イ アブラナ ウ イネ エ トウモロコシ オ ゴマ

(3) 種子が発芽する条件として必要なものはどれですか。すべて選びなさい。

- ア 水 イ 土 ウ 二酸化炭素
エ 酸素 オ 肥料 カ 適当な温度

(4) 下線部について、この仮説のもととなる事実はどれですか。

- ア 種子は発芽に必要な養分を光合成でつくる。
イ 種子はたくわえている養分を使うために光が必要である。
ウ 種子が発芽するためには光であたためられる必要がある。
エ 発芽したあとの植物は光合成をして成長する。
オ 発芽したあとの植物が養分を使うためには光が必要である。
カ 発芽したあとの植物が成長するためには光であたためられる必要がある。

(5) この実験で使った種子について、結果から導くことができる結論は何ですか。

20字以内で答えなさい。

(6) 市川さんは、種子の発芽と光の関係についてさらに深く調べました。すると、発芽に光を必要とする光発芽種子と、光があると発芽しない暗発芽種子があることが分かりました。以下は、調べ学習の結果をまとめたレポートです。①、②にあてはまる語をそれぞれ選びなさい。

光発芽種子には、発芽したあと、すぐに光合成を行えるという利点がある。そのことから、光発芽種子には、種子が比較的(①ア 小さい イ 大きい)ものが多いのではないかと考えた。一方、光があると発芽しない暗発芽種子は、ある程度深い土の中で発芽する。土は、深くなるほど水をあくんでいるため、暗発芽種子のこの性質は、比較的(②ア 水分の多い イ 乾燥した)生息環境にあ適した結果得られたものではないかと考えた。

2 市川さんは、夏休みに自分の住む町にある地質研究所の火山防災講座に参加しました。次の文章は市川さんと研究員の会話です。

[研究員] 私たちの住む町には活動中の火山である北方山がありますね。北方山は2000年前から現在までに何度も噴火をくり返しています。北方山が噴火すると、遠く離れた町まで①火口から噴出した1mm程度の大きさの粒が飛ぶことがあります。今日は実際に、500年前に北方山から飛んできたこの粒でできている地層を、研究所の裏の崖で観察してみましょう。

[市川さん] 本物の地層はすごいですね。パウムクーヘンのようにしま模様が見られます。茶色いところと白いところが何層かあります。

[研究員] 何層か見られる白い層が北方山から飛んできた粒でできている地層です。崖の下の方の白い層を、近づいてよく観察してみてください。

[市川さん] 白い層をよく見ると、1mm程度の白い粒の他に、10cm程度でパンの断面のように穴の開いた石がいくつか見られます。

[研究員] よく見つけましたね。それは②軽石と呼ばれるものです。最近だと2021年に福徳岡ノ場という海底火山が噴火して、あちこちの海岸にこれと同じ種類の石が流れ着いたことが話題になりました。ここでは北方山から直接飛んできています。

[市川さん] 地質調査をするとどのようなことがわかりますか。

[研究員] 火山の近くのいくつかの場所で同じ地層を観察することができれば、その地層の分布がわかります。例えば図1の地図は、いま見ている白い地層の分布図です。1マスは1辺が10kmで、×印の位置に北方山があります。分布図から噴火したときの風向がわかるのですが、わかりますか。

[市川さん] ③ですか。

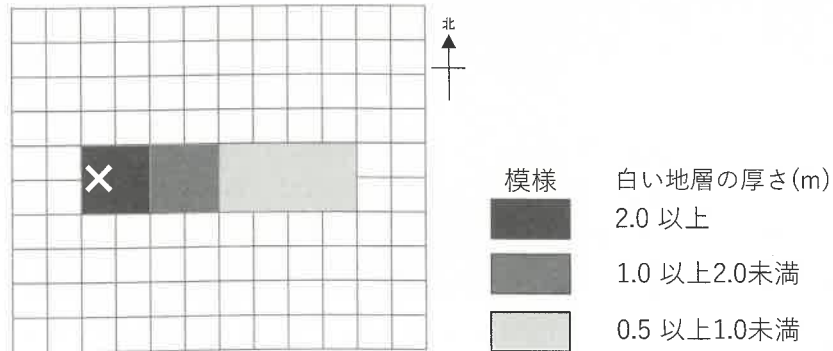


図1

[研究員] 正解です。さらに、この分布図から、このときの噴出量を計算することもできます。計算には、ある厚さで白い地層が堆積した面積 (km²) と、その厚さ (km) の積を12倍することで、およその噴出量 (km³) が求められます。例えば、④地層の厚さ1.0m以上の範囲の面積と地層の厚さ1.0mの積を12倍すればよいわけです。単位に気をつけて計算してみてください。

[市川さん] 計算してみたら噴出量は⑤ (km³) になりました。どうですか。

[研究員] 正解です。ある火山について、何回かの噴火の年代とそのときの噴出量がわかると、次の噴火も予測できます。図2はたて軸に北方山の噴出量、横軸に年代を示したものです。このグラフを使うと、次の噴火もある程度予測できますよ。

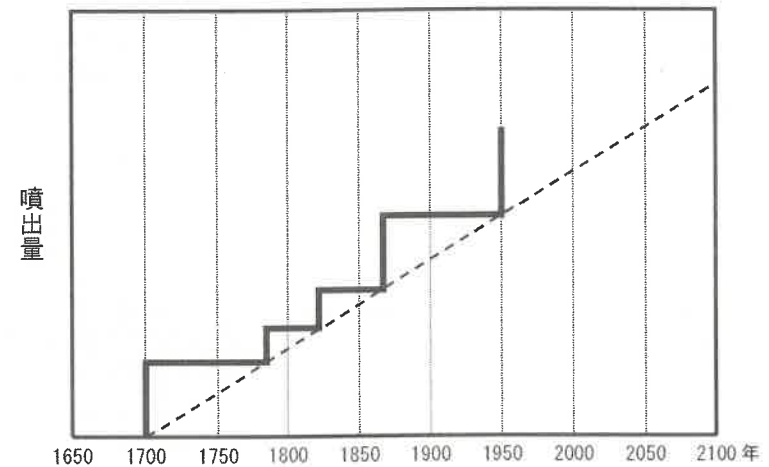


図2

(1) 下線部①のような粒を何といいますか。

(2) 下線部②の性質はどれですか。

- ア 塩酸をかけると気体が発生する。
- イ 水酸化ナトリウム水溶液をかけると気体が発生する。
- ウ 水に溶けやすい。
- エ 水に浮くものもある。

(3) ③にあてはまる語はどれですか。

- ア 北風
- イ 南風
- ウ 東風
- エ 西風

(4) 下線部④について、厚さ 1.0m以上の範囲の面積は何 km^2 ですか。

(5) にあてはまる値はいくらですか。

(6) 北方山が次に噴火するのはいつだと考えられますか。

ア 2000年 イ 2025年 ウ 2050年

エ 2075年 オ 2100年

余 白
(切り離さないこと)

- ③ 市川さんは棒、おもり、糸を使って、【実験1】～【実験4】を行いました。棒は太さが均一で長さ 50 cm、重さ 50 g のもの、おもりは重さ 100 g のものを使用しました。ただし、糸の太さと重さは考えなくてよいものとします。

【実験1】

図1のように、物体Aを棒の左端につるしたところ、おもりを使わなくても、棒は水平につり合いました。

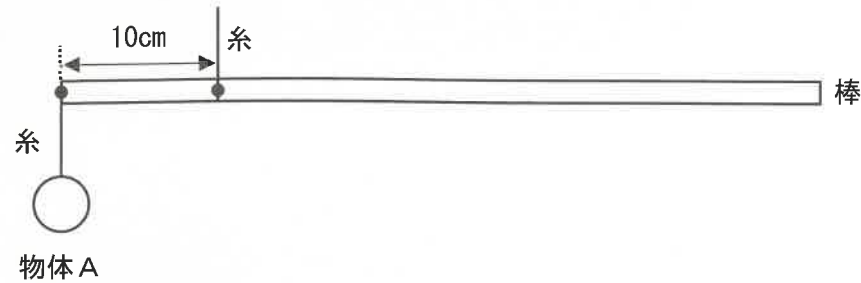


図1

- (1) 物体Aの重さは何gですか。

【実験2】

中心よりも左側が支点となるように棒を糸でつるし、支点よりも左側に物体B、右側におもりをつるしたところ、棒は左に傾き、水平につり合いませんでした。図2は棒が水平になるように、棒を手で支えている様子を表しています。このとき、おもりをつるした位置と支点との距離は、物体Bをつるした位置と支点との距離の2倍ありました。

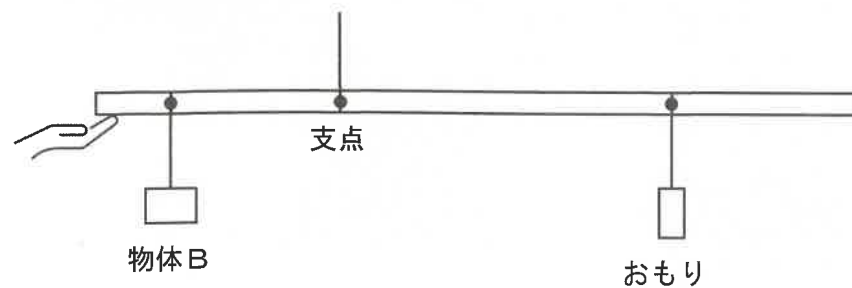


図2

- (2) 物体Bの重さとおもりの重さの関係はどれですか。

- ア 物体Bの重さは、おもりの重さより軽い。
イ 物体Bの重さとおもりの重さは同じである。
ウ 物体Bの重さは、おもりの重さの2倍である。
エ 物体Bの重さは、おもりの重さの2倍よりも重い。

【実験3】

図3のように、物体Cを棒の左端につるし、おもりを棒の右端から30 cmの位置につるしたところ、棒は水平につり合いました。

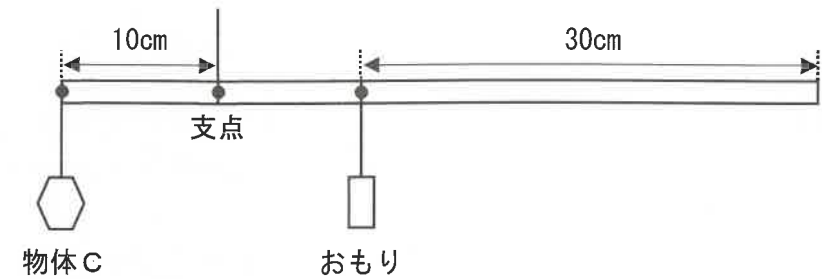


図3

- (3) 物体Cの重さは何gですか。

【実験3】では、支点の近くに重さを知りたいものをつるし、支点をはさんで反対側におもりをつるすことによって、ものの重さがわかりました。このようにして、ものの重さをはかる道具をさおばかりと言います。

- (4) 重さをはかるものの位置は棒の左端で固定し、支点の位置は棒の左端から10 cmとしたさおばかりでは、最小何gから最大何gまでの重さをはかることができますか。ただし、おもりは支点よりも右側で動かすものとし、取り外すこともできるものとします。

図4のように、水の中でもものを持つと、水の中に入れずに持ったときより、軽く感じます。これは、水が水中のものを上向きに押し上げているためです。この力を浮力といいます。市川さんはさおばかりを使えば、物体の重さだけでなく、浮力の大きさもはかることができると考え、次の【実験4】を行いました。

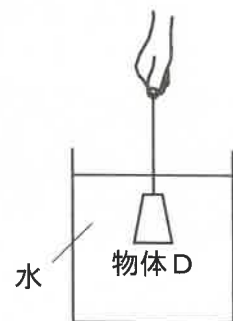


図4

【実験4】

重さ 255 g の物体Dを棒の左端につるし、おもりを棒の右端から 22 cm の位置につるしたところ、棒は水平につり合いました。次に、図5のように、物体Dを水に沈めると棒は水平につり合わなくなったので、おもりを棒の右端から 24 cm の位置に移動させたところ、棒は水平につり合いました。

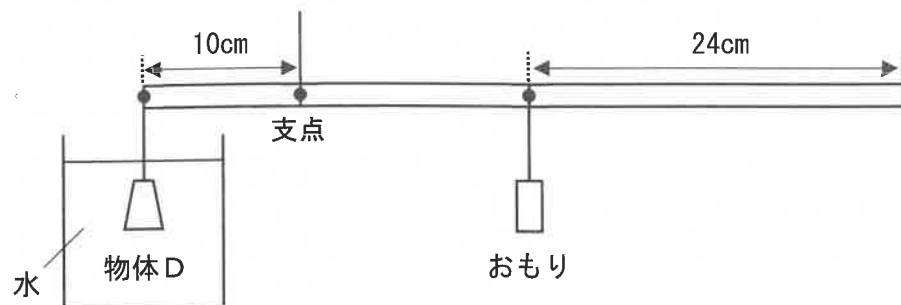


図5

(5) 物体Dにはたらく浮力の大きさは何 g ですか。

余白
(切り離さないこと)

4 空気は、さまざまな気体が混ざり合ったものです。表1は、水蒸気を取り除いた地表付近の空気に含まれる気体の体積の割合を一部まとめたものです。また、表2は、密閉した容器の中でろうそくを燃やし、ろうそくの火が消えた後の容器の中に含まれる気体の体積の割合のいくつかを、図1に示す気体検知管と気体採取器を使って調べたものです。

表1

気体	割合 (%)
ちっ素	78
酸素	21
アルゴン	0.93
二酸化炭素	0.037
メタン	0.00017
水素	0.000050
オゾン	0.00000030

表2

気体	割合 (%)
①	16
②	4.6

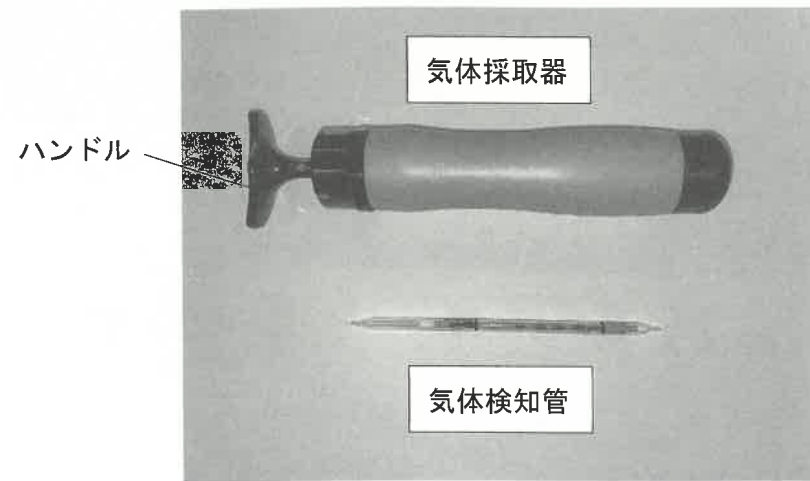


図1

(1) 表1のうち、最も軽い気体で、新しいエネルギー源として注目されているものはどれですか。

(2) 気体検知管の使い方として誤っているものはどれですか。

ア 気体検知管は、調べたい気体の種類によって変える。

イ 気体検知管を使うときは、両端を折って気体採取器にさす。

ウ 気体採取器のハンドルを引いたら、ただちに気体検知管の目盛りを読む。

エ 気体検知管の色がななめにならなくなったときは、その中間の目盛りを読む。

オ 酸素の気体検知管は熱くなるので、測定中は触らない。

(3) 表2の①, ②にあてはまる気体は何ですか。

図2は大気の構造を示したものです。地表(0km)から大気圏の上端(100km)までに存在するオゾンの量はドブソンユニット(単位の記号DU)という単位で表され、地表 1m^2 あたり2.15gのオゾンがあるとき100DUとします。ふつう地表 1m^2 あたり6.45~8.60g、すなわち300~400DUのオゾンが存在します。オゾンは地表から20~30kmに多くあり、オゾン層と呼ばれています。

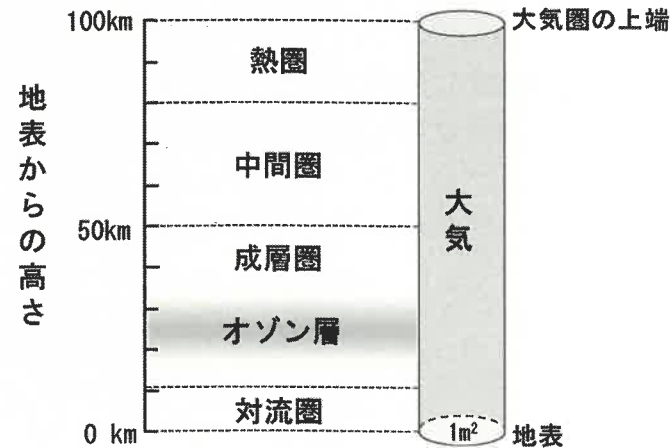


図2

オゾンは、成層圏で酸素に強い太陽光が当たることで生じる気体です。成層圏以外でも、オゾンは強い放電が起こった場所でわずかに生じることがあります。例えば、コピー機ではコロナ放電と呼ばれる強い放電が起こることでオゾンが生じて、オゾンの独特のにおいがすることがあります。また、オゾンは酸素に変化しやすい性質があります。この変化のときに、オゾンは強い消毒剤としてはたらくため、空気清浄機などでウイルス対策に利用されています。

- (4) 220DUの場所では、地表から大気圏の上端までに存在するオゾンの重さは地表 1m^2 あたり何gですか。
- (5) 仮に300DUのオゾンを地表に集めたとしたら、その厚さは何mmになりますか。整数で答えなさい。ただし、100gのオゾンが地表付近で占める体積は 0.0466m^3 とします。
- (6) オゾンは成層圏で常に生じ続けているにもかかわらず、長い時間が経過しても大気に存在するオゾンの量はほとんど変化せず、一定の量を保っています。その理由を、「酸素」という言葉を使い、20字以内で答えなさい。

問題は、これで終わりです。



↓ここにシールを貼ってください↓

理科 L1

受験番号 ()
氏名 ()

[解答らん]

1

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			(6) ①
			(6) ②

2

(1)	(2)	(3)
(4)	km^2	km^3

3

(1)	(2)	(3)
(4) 最小	(4) 最大	(5)
g	g	g

4

(1)	(2)	(3) ①	(3) ②
(4)	g	(5)	mm
(6)			