

令和4年度 入学試験問題（三次）

理 科

（時間30分）

〔注意事項〕

1. 試験開始の合図まで中を開いてはいけません。
2. 受験番号、氏名を解答用紙に記入しなさい。
3. 試験問題は4題あり全部で10ページあります。問題がぬけていたり、印刷がはっきりしない場合には申し出なさい。
4. 解答は解答用紙に記入しなさい。
5. 解答用紙だけを提出しなさい。

1

ぼう
棒磁石 2 つを、N 極を内側にして置き、その間に方位磁針を 2 つ置いたところ、図 1 のように針がふれました。次に、右側の磁石を反対にしたところ、方位磁針は図 2 の矢印の向きに、針がふれました。次の問いに答えなさい。

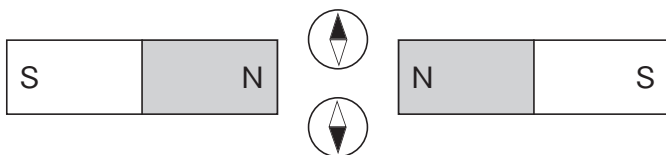


図 1

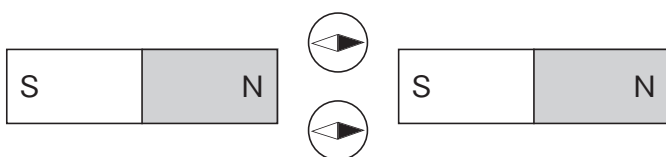


図 2

(1) 図 3 のように棒磁石を 2 分割して少しはなし、その間に方位磁針を 2 つ置きました。方位磁針の針のふれ方の組み合わせとして、正しいものを下の 1～4 の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

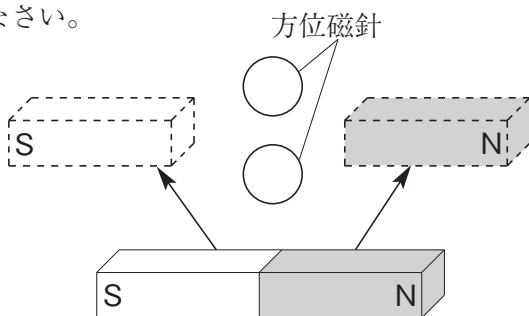


図 3

1

2

3

4

- (2) 鉄で細長い円柱の棒をつくり、その底面を面**ア**、面**イ**としました。この棒の面**イ**に、図4のように強力な磁石のS極をつけて十分な時間が経過した後に、磁石を外しました。外した直後、図5のように**ア**の横に方位磁針を置いたとき、針のふれ方として正しいものを下の**1**～**4**の中から1つえらび番号で答えなさい。

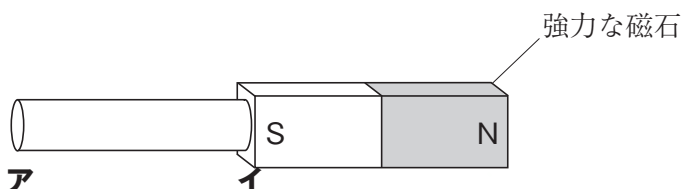


図4

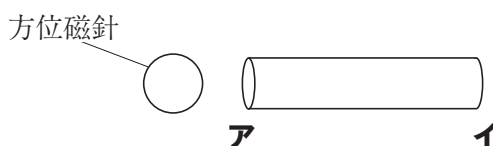


図5



- (3) 次に、この棒を2つ付けた状態で、図6のように強力な磁石をつけて十分な時間が経過した後に、磁石を外しました。外した直後、2つの棒を静かにはなして、その間に方位磁針を2つ置きました。方位磁針の針のふれ方の組み合わせとして、正しいものを下の**1**～**4**の中から1つえらび番号で答えなさい。

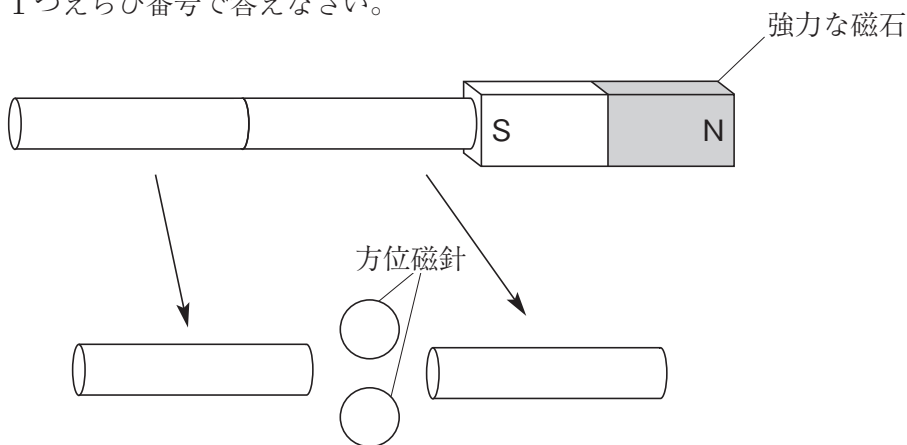
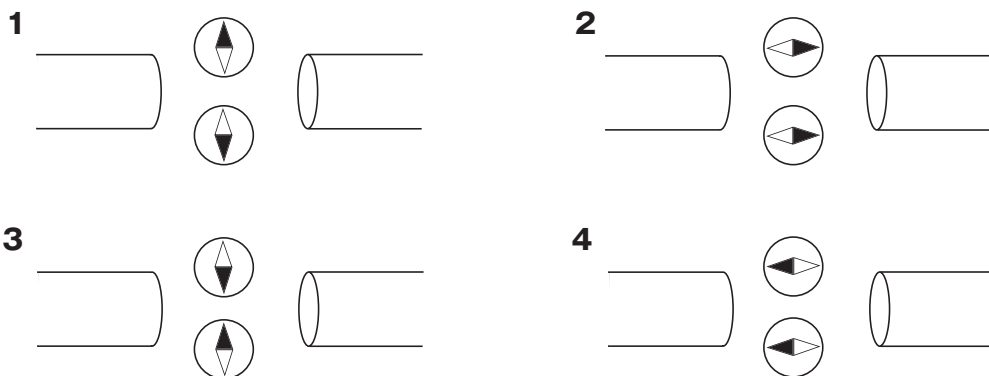


図6



導線を円筒状にまいて、中心に鉄しんをいれたコイルがあります。このコイルに、図7の矢印の向きに電流を流して磁石を近づけると、コイルは反発してはなれました。

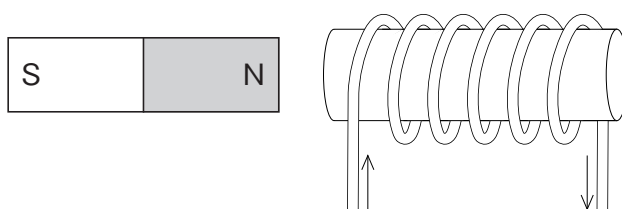
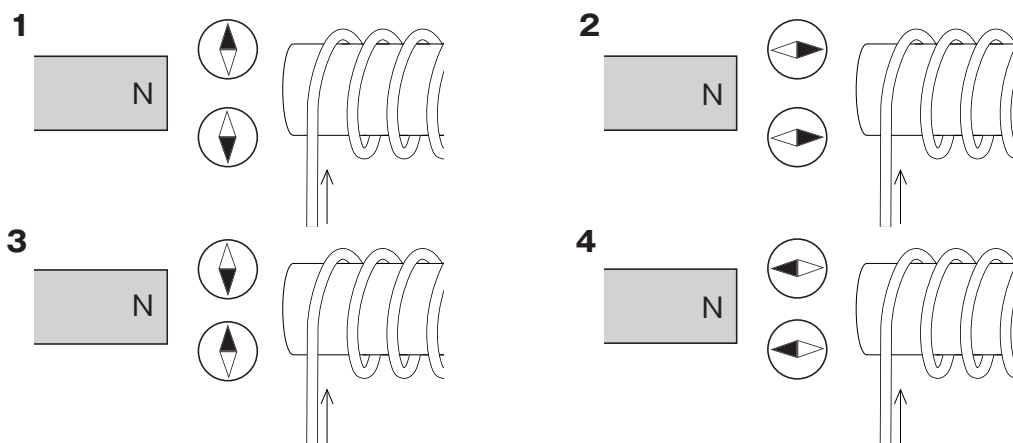


図 7

(4) 図7の磁石とコイルの間に方位磁針を2つ置きました。方位磁針の針のふれ方の組み合わせとして、正しいものを下の**1**～**4**の中から1つえらび番号で答えなさい。



- (5) 図 8 のように、2 種類のコイルに電流を流して並べ、その間に方位磁針を 2 つ置きました。方位磁針の針のふれ方の組み合わせとして、正しいものを下の **1**～**4** の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

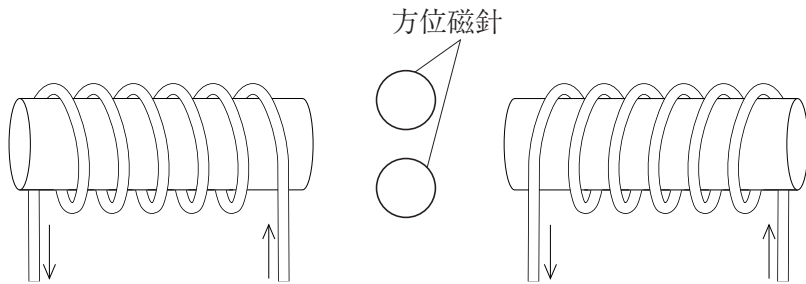
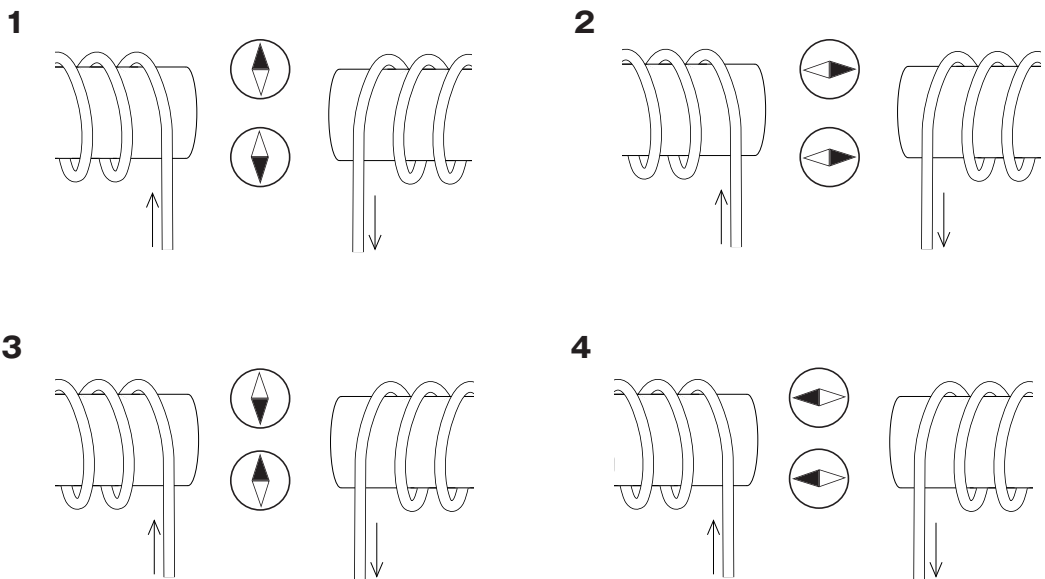


図 8



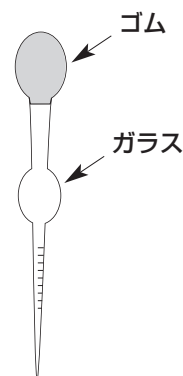
2

次の実験について下の問いに答えなさい。

ある濃さの塩酸を (A) とします。(A) を水で 10 倍にうすめた塩酸を (B)、(B) を水で 10 倍にうすめた塩酸を (C)、(C) を水で 10 倍にうすめた塩酸を (D) としました。

次にある濃さの水酸化ナトリウム水溶液^{すいようえき}を (E) とします。(E) を水で 10 倍にうすめた水酸化ナトリウム水溶液を (F)、(F) を水で 10 倍にうすめた水酸化ナトリウム水溶液を (G)、(G) を水で 10 倍にうすめた水酸化ナトリウム水溶液を (H) としました。

(A) ～ (H) をそれぞれ試験管に入れ、①こまごめピペットを使って②紫キャベツ液^{むらさき}を加えると下表のような色になりました。



(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
赤色	うすい赤色	紫色	(ア)	緑色	青色	紫色	(イ)

(1) 下線①のこまごめピペットは図のようなガラスでできた器具にゴム製のキャップをつけたもので、使ったあとはゴムキャップをはずして洗うことができます。こまごめピペットの使い方として正しいものを下の 1～3 の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

- 1 液を加えるときのもち方は親指と人差し指でゴムキャップを挟み、残りの指でガラスをつかむ。
- 2 ゴムキャップは大きさが合わないものを使ってもよい。
- 3 液体を入れたまま横向きにしてよい。

(2) 表中の (ア)、(イ) に入る色として正しいものを下の 1～6 の中からそれぞれえらび番号で答えなさい。

- 1 無色 2 赤色 3 紫色 4 青色 5 緑色 6 黄色

(3) 試験管 (A) と (G) にそれぞれ BTB 溶液を加えた場合、水溶液は何色になりますか。

(2) の 1～6 の中からそれぞれえらび番号で答えなさい。

(4) 試験管 (E) にフェノールフタレイン溶液を加えた場合に水溶液は何色になりますか。

(2) の 1～6 の中からえらび番号で答えなさい。

(5) 紫キャベツ液を入れたときに水溶液が緑色になるものを下の**1**～**6**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1** 蒸留水 **2** レモン果汁 **3** ^{たんさん}炭酸水 **4** 水に溶かした重^とそう
5 食塩水 **6** 消毒用アルコール

(6) 下線②の紫キャベツ液は、細かく切った紫キャベツを水に入れ、熱してつくります。このような操作を何といいますか。下の**1**～**4**の中から1つえらび番号で答えなさい。

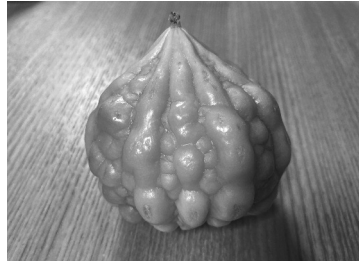
- 1** ^{ちゅうしゅつ}抽出 **2** ^{さいけっしょう}再結晶 **3** ろ過 **4** ^{じょうりゅう}蒸留

3 カマガクくんは家のベランダで、春から夏にかけて、ゴーヤ（ニガウリ）を栽培して、グリーンカーテンを作って夏の強い日差しをさけています。

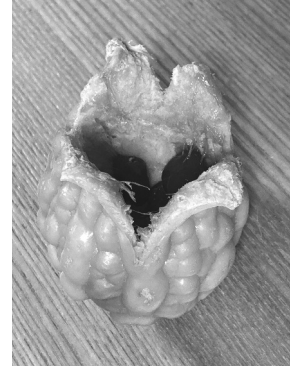
緑色をした果実を採取して、テーブルの上に置いて、数日間変化を観察しました。緑色の果実は、しだいにオレンジ色に変化をし、やがて果肉は裂けて、内部に赤いタネを観察することができました。次の問いに答えなさい。



一部が黄色に変化



全体がオレンジ色に

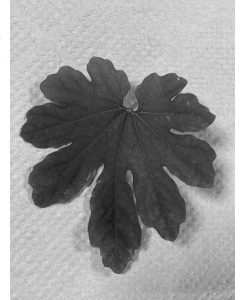


(1) ゴーヤは「ウリ」のなかまですが、下の**1～5**の中からウリのなかまをすべてえらび番号の**小さい方**から順に答えなさい。

1 トマト **2** ブドウ **3** ヘチマ **4** スイカ **5** リンゴ

(2) 右の写真は、ゴーヤの葉です。これを参考にして、ゴーヤが分類されるものを下の**1～5**の中から1つえらび番号で答えなさい。

1 裸子植物 **2** 単子葉植物 **3** 双子葉植物
4 シダ植物 **5** 水生植物



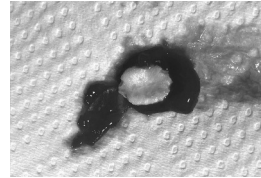
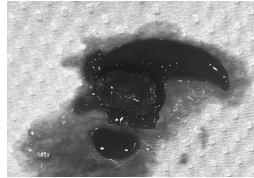
(3) 右下の写真は、ゴーヤのように夏に花が咲く植物です。長い間ピンク色の花を咲かせることから「百日紅」とも表記されますが、ふつうは特徴のある樹皮からつけられた名前によられます。この名前に入っている動物名を**カタカナ**で答えなさい。



(4) グリーンカーテンは地球温暖化対策として大いに役立ちます。この地球温暖化の原因となる気体の1つで、この気体の濃度を測定することで部屋の換気のタイミングをはかることができるものを、下の**1～5**の中から1つえらび番号で答えなさい。

1 フロン **2** 二酸化炭素 **3** 水蒸気
4 メタン **5** 窒素

- (5) 果肉が裂けた果実から赤いタネを取り出し、キッチンペーパーの上で赤いゼリー状のものをはがすと中から硬い種子が出てきました（下の写真）。



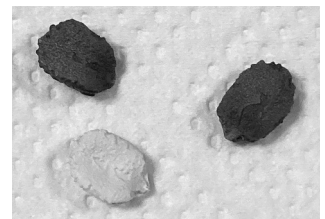
赤いゼリー状のものは、甘みが強く、食べることができるそうです。以上のことから、ゴーヤが自然状態で種子を広い範囲に散布する方法として最も適するものを下の

1～5の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1** 昆虫のからだについて、遠くに運ばれる。
- 2** 風に乗って、遠くまで運ばれる。
- 3** 雨水に流されて、遠くまで運ばれる。
- 4** 鳥に食べられ、ふんといっしょに出されて、遠くまで運ばれる。
- 5** 果実が破裂して、勢いよく飛び出ることによって、遠くまで運ばれる。

- (6) 右の写真は、硬い殻に包まれたゴーヤの種子です。アサガオやカボチャ、ゴーヤの種子の硬い殻を傷つけてから土に植えると発芽がしやすくなります。その理由として最も適するものを下の**1～5**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1** 温度を感じやすくなるから
- 2** 窒素を吸収しやすくなるから
- 3** 光を感じやすくなるから
- 4** 水を吸収しやすくなるから
- 5** 土中の微生物が入りやすくなるから



- (7) 下の**1～5**の文の中から、下線部が**あやまりであるもの**を2つえらび番号で答えなさい。

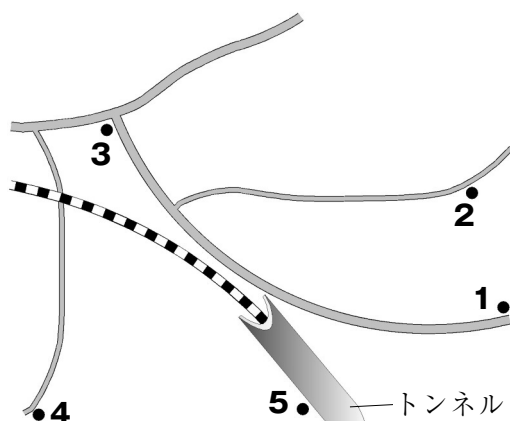
- 1** ヘチマと同じで 1つの株に雄花と雌花が咲く。
- 2** (6)の写真の白色の種子は茶色のものと比べて殻が軟らかく軽いから、だいたい同じ割合で発芽をする。
- 3** 他の樹木や物体を支えにして伸びるつる性の植物であることから「ツルレイシ」とよばれたり、果肉が苦いため「ニガウリ」とよばれる。
- 4** 生育に適した環境である北海道で最も多く収穫されている。
- 5** ゴーヤの1つの株で、日光によく当たる場所で育った果実と、日かげで育った果実からとれた、同じ大きさで同じ重さの茶色の種子では、発芽する割合は大きく変わらない。

（ただし、果実や種子の生長は師管からの栄養分だけによるものと考えてよい。）

- 4** 電車に乗っていてトンネルの中でもスマートフォンやケータイの電波がつながるのは、1つ1つのトンネルごとに対策をとっているためです。

その対策の1つが、トンネル内に光ケーブルを伸ばしてそこからアンテナをつないで電波を発射する方式で、長いトンネルや地下鉄で使われています。短いトンネルでは、トンネルの外に基地局を建て、そこに取り付けしたアンテナからトンネル内に電波を発射する方式が採用されます。次の問いに答えなさい。

- (1) あるトンネルではトンネルの入口から 200m 離れた空き地に基地局をつくり支柱を立て、そこにつけたアンテナからトンネルに電波を発射するようにしました。電波は直進する性質があることから考えて、支柱を立てる場所として適するものを、下図の**1**～**5**の中から1つえらび番号で答えなさい。



- (2) 基地局を建てる現場に、3m の深さの穴を掘り、そこに 12m のコンクリート柱を立て、そのコンクリート柱の上部に長さ 1m の金属製の支持棒を取りつけ、支柱としました。コンクリート柱と支持棒の重なりはないものとして、地面からの支柱の高さは何 m になりますか。
- (3) コンクリートとは、セメント、砂、砂利に水を混合して固めた人造石のことです。セメントはいわば接着剤のはたらきをするもので、おもな原料は石灰岩になります。この石灰岩は、全国各地の山から掘り出されています。石灰岩のでき方として正しいものを下の**1**～**5**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1 マグマがゆっくり冷えて固まった
- 2 マグマが急に冷えて固まった
- 3 泥が固まってできた
- 4 火山灰が固まってできた
- 5 サンゴや貝類などの死がい固まってできた

- (4) 表 1 中の **1**～**3** の岩石は、マグマが地下の深いところでゆっくり冷えてできたものです。また、表 1 中で、石英、長石は白っぽい鉱物で、黒雲母、角せん石、輝石、かんらん石は黒っぽい色をしています。表 1 の **1**～**3** の岩石で、最も白っぽい色をしているものをえらび番号で答えなさい。

表 1 岩石に含まれる鉱物の割合（体積％）

鉱物	1.はんれい岩	2.せん緑岩	3.花こう岩
石英			30
長石	55	65	65
黒雲母			5
角せん石		25	
輝石	35	10	
かんらん石	10		

※体積％＝岩石全体の体積に占める鉱物の体積の割合

表 2 鉱物の 1cm³ 当たりの重さ（g）

石英	2.6
長石	2.6
黒雲母	3.0
角せん石	3.2
輝石	3.2
かんらん石	3.8

- (5) 表 1 中の **1**. はんれい岩と同じような割合で鉱物を含む岩石を、下の **1**～**3** のの中から 1 つえらび番号で答えなさい。

1 げん武岩

2 流もん岩

3 安山岩

- (6) 表 2 は、表 1 中の鉱物の 1cm³ 当たりの重さ（g）を示しています。表 2 をもとに表 1 の **3**. 花こう岩の 1cm³ 当たりの重さ（g）を計算して求めなさい。ただし、各鉱物は均等に分布しているものとし、答えは四捨五入して小数第 1 位まで求めること。