平成２２年度

生徒用

「ゆうチャレンジ」（熊本県学力調査）

中学校　第３学年　理科

○問題用紙は４枚，解答用紙は１枚あります。

学校名	

年　　組　　号	
名　前	

熊本県教育委員会

1　先日，熊本県に濃霧注意報が出されました。由美さんは，「霧が出ると，どうして周りが真っ白になって見えにくくなるのだろう。」と疑問に思い，先生に尋ねてみました。

由美：「この前，濃霧注意報が出ていたので，外を見ると**写真１**のように真っ白でした。先生，霧がどのようにして発生するのか，そのしくみについて教えてください。」

先生：「分かりました。これは，身近な道具をを使って調べることができるんですよ。」

写真１　霧の様子

由美さんは，先生のアドバイスを受け，次のような実験を行いました。

《実験》

ア　**図１**のようにやかんの口から出る湯気をペットボトルに集め，温度計を取り付けたゴム栓でふたをした。

イ　湯気で内部が白くくもったペットボトルを温風で温め，白いくもりの様子を観察した。

ウ　ペットボトルをそのまま放置した状態で，内側に何か変化が現れた時の様子を記録し，温度を測定した。

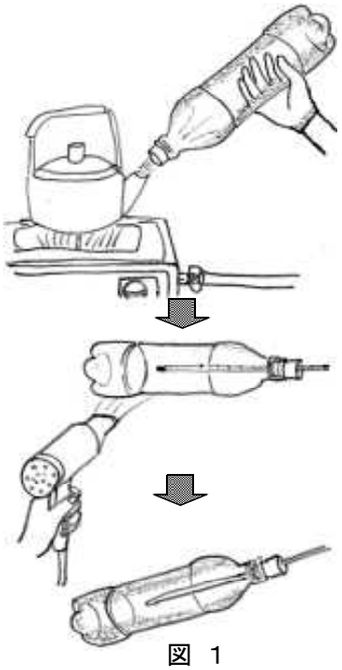


図１

《実験の結果》

○　湯気で内部がくもったペットボトルを温めると，ペットボトルの内側に付いていた水滴が蒸発して水蒸気になるため，くもりが消えた。これは，空気１ m^3 に含むことができる水蒸気の量に限界があって，温度が高くなるほど，その量が（　Ⓐ　）からだと思う。

○　次にペットボトルを温めるのをやめ，そのまま放置しておくと，内部の水蒸気が（　Ⓑ　）に変化し始めるため，白くくもった。

(1)　**《実験の結果》**のⒶ，Ⓑに当てはまる言葉を，それぞれ答えなさい。

(2)　実験の結果をふまえ，「霧が発生するしくみ」について説明しなさい。

(3)　**《実験》**で，内側がくもり始めた時の温度は２４℃でした。再びペットボトルを温め，内部の温度が３０℃になりました。この時の内部の湿度は何％と考えられますか。小数第１位を四捨五入して整数で求めなさい。ただし，内部の空気に圧力と体積の変化はなかったものとし，各温度での飽和水蒸気量は，**表１**のとおりとします。

表１

空気の温度（℃）	22	24	26	28	30	32
その温度での飽和水蒸気量(g／m^3)	19.4	21.8	24.4	27.2	30.4	33.8

(4)　**写真１**の霧は，数時間後には，**写真２**のように消えました。その理由を「水蒸気」と「気温」という言葉を使って説明しなさい。

写真２　霧がはれた様子

さらに由美さんは，濃霧注意報が出される基準は，陸上では霧が出て視程（肉眼で物体がはっきりと確認できる最大の距離のこと）100m 以下になった場合に出されることや，霧の発生するしくみと似た自然現象があることなども調べました。

(5)　熊本地方気象台が出す注意報は，濃霧注意報の他にもあります。濃霧以外の注意報を１つあげ，どんな場合に出される注意報か書きなさい。

(6)　次の文章は，**《実験》**と同じ原理で起こる身の回りの現象を説明したものです。（　　）に当てはまる言葉と，この現象の名前を答えなさい。

雨が降り湿度が高い時，気温が下がると校舎の壁や床に（　　）が付く。

(7)　霧の他にも「雲」「露」「霜」「霜柱」などの自然現象があります。この中で，霧の発生と違うしくみで発生する現象が１つあります。それはどれでしょうか。 理由もあわせて書きなさい。

2 健太（けんた）さんは，夏休み中にキャンプに行ったり，自由研究に取り組んだりしました。その中で，印象に残った現象を，４つのグループにまとめてみました。

次の文を読んで，あとの問題に答えなさい。

１　キャンプ場へ向かう車内での出来事

キャンプ場へ向かって車が急に動き始めた時に，弟が（ア）の方へ倒れそうになった。

車が一定のスピードで進んでいる時，車の中で弟が野球のボールを真上に投げ上げた（**図１**）。すると，投げたボールは，（①）のところに落ちてきた。

キャンプ場に近づき，ブレーキをかけて車が止まった。すると，弟は（イ）の方へ倒れそうになった。

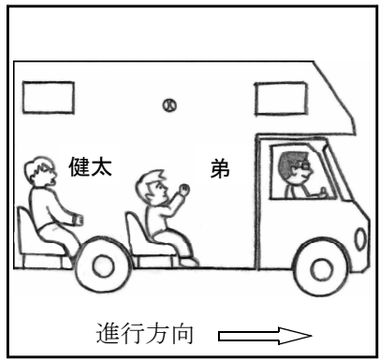


図１

(1)　上の文章の中の（ア），（イ）には「前（車の進行方向）」・「後ろ」のどちらかの言葉が入ります。当てはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

(2)　（①）について，弟が投げたボールは，どこに落ちてくるでしょうか。次の㋐～㋒から選んで答えなさい。

㋐　弟より，前（進行方向）に落ちる。

㋑　弟のところ（真下）に落ちる。

㋒　弟より，後ろ（進行方向と逆の方向）に落ちる。

２　スケートボード広場での出来事

キャンプ場内のスケートボード広場で，**図２**のように２人が静止した状態からぼくが弟を押すと，ぼく（健太）は（②），弟は（③）という現象が見られた。

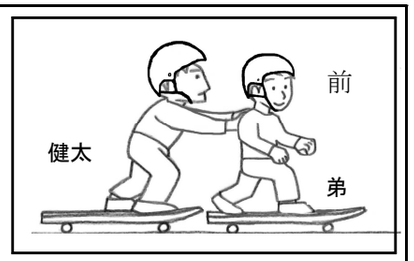


図２

(3)　〰線の現象について，２人にはそれぞれどのような動きが見られましたか。**図２**を参考に，（②），（③）に合う動きを次の**ア**～**ウ**から選んで答えなさい。

ア　前に動く　　**イ**　動かない　　**ウ**　後ろに動く

(4)　〰線の現象は，２つの物体の間に，互いに同じ大きさの力が反対向きにはたらくことが原因で起こります。これと同じ原因で起こる現象を，次の**a**～**e**からすべて選んで答えなさい。

a　ボートに乗りオールで水を押すと，ボートが進んだ。

b　坂道を下る自転車の速度が，次第に速くなった。

c　ローラースケートのくつをはいて，かべを押すと自分が動いてしまう。

d　ロケットは，宇宙空間ではエンジンを噴射させなくても動き続ける。

e　短距離走のスターティングブロックを強くけって，スタートした。

３　アスレチックでのおもしろ体験

キャンプ場にあったアスレチックの道具で弟を持ち上げると，直接持ち上げるより，楽に持ち上げることができた（**図３**）。

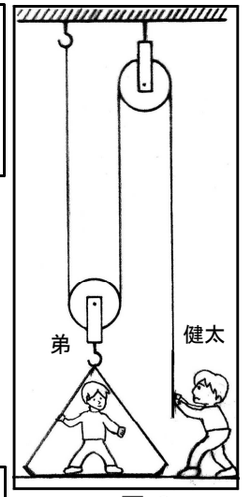


図３

(5)　アスレチックで遊んだ道具を簡単な図に表すと，**図３**のようになります。この道具を使って，健太さんがひもを引く力の大きさをもとに，体重50kgの弟を地面から２m持ち上げた時の仕事の大きさを求めなさい。ただし，100gの物体にかかる重力を１Ｎとし，滑車やひも，乗る台の重さ，摩擦などは考えないものとします。

４　自動車模型（ゼンマイ付き）による実験

自動車の模型を使って，運動の様子を調べる自由研究に取り組んだ。ストロボスコープで撮影すると**図４**のようになった。

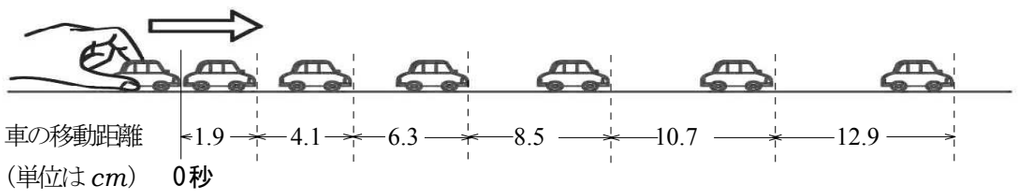


図４

(6)　この時の時間と0.1秒間に進む距離の関係をグラフに表しなさい。ただし，ストロボスコープは，0.1秒ごとに発光するものを使用します。

(7)　自動車の模型がスタートしてから，0.5秒後までの平均の速さを求めなさい。

3　環境委員の由美さんたちは，委員会活動の時間に，チューリップの球根をたくさん植える作業を行いました。

担当の先生から，チューリップには，**図１**のように種子から育てられるものもあることを知った由美さんは「球根から育てるチューリップと，種子から育てるチューリップには，何か違いがあるのかな。」と疑問に思い，植物のふえ方について調べてみることにしました。

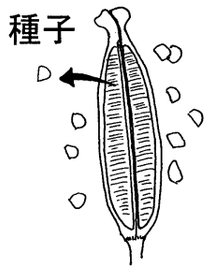


図１

(1)　チューリップは，**図２**のＡ～Ｄのうち，どの植物の仲間ですか。記号で答えなさい。

(2)　チューリップは，一般に球根を土に植えてふやします。このような生殖を何といいますか。

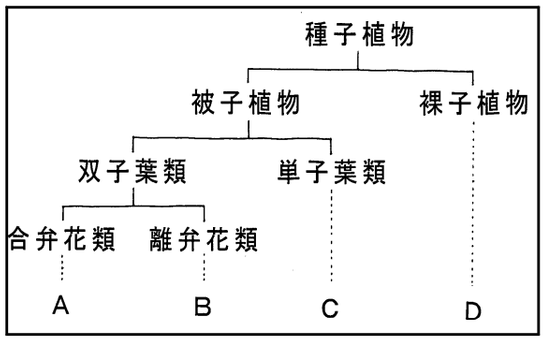


図２

由美さんは，「種子からふやす方法」と「球根からふやす方法」の生殖の違いについて，**図３**のように細胞の核の中の染色体の様子を表したモデルを使ってまとめました。

(3)　**図３**の**(ア)**は，卵細胞や精細胞などの生殖細胞ができる時の分裂です。何と呼ばれる分裂ですか。答えなさい。

(4)　**図３**において［Ａ］と［Ｂ］のそれぞれの方法でできた子（チューリップ）の形や性質には，どのような違いがありますか。「遺伝子」という言葉を使って説明しなさい。

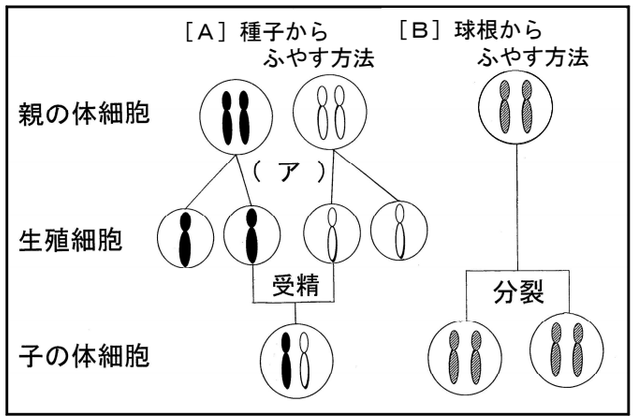


図３

4　由美さんは，農業体験学習でエンドウを育てています。実った種子やさやを観察すると，すべて同じ形ではありません。このことに関心をもった由美さんは，調べていくうちに，１９世紀の中ごろ，メンデルが，エンドウを使って**図１**のような遺伝の実験をしていることを知りました。

(1)　種子の形や色など，生物がもつ形や性質などの特徴を何といいますか。

子の代では「すべて丸い種子」ができたのに，孫の代では「しわのある種子」が現れています。由美さんは，このことを「カードを使って説明できる」と考え生殖細胞に存在する種子の形を決める一対の遺伝子の，あらゆる組み合わせを調べてみました。

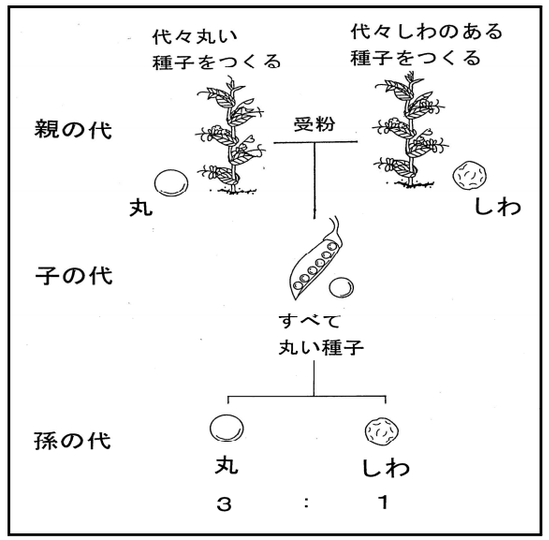


図１

(2)　**図２**の①,②,③に，Ａまたはａを入れてこの図を完成させなさい。

(3)　完成した**図２**をもとに，孫の代の種子の形が，次のようになることを説明しなさい。

「丸い種子：しわの種子　＝３：１」

種子の形を決める一対の遺伝子カード

丸・・・ A　　しわ・・・ a

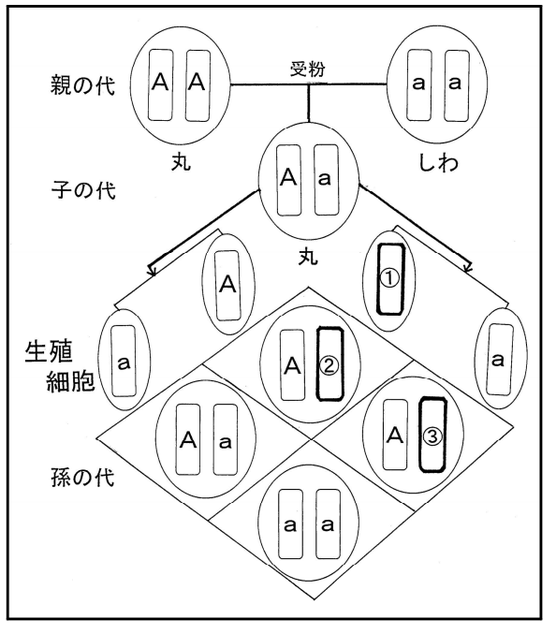


図２

5　健太さんは，金属について調べ学習をする中で，銅は，人類が発見した最初の金属で，今もなお様々な分野で利用されていることを知りました。このことに関心をもった健太さんは，図鑑で銅の性質を調べた後，友達と協力して，**図１**のように，酸化銅に炭素の粉末を混ぜて加熱する方法で，銅をとり出す実験にチャレンジしました。

《実験》

①４.０ gの酸化銅の粉を用意し，Ａ～Ｅの５班で加える炭素の量を変えて加熱する。

②十分に加熱した後，試験管に残った固体をすべて回収し，質量を測定する。

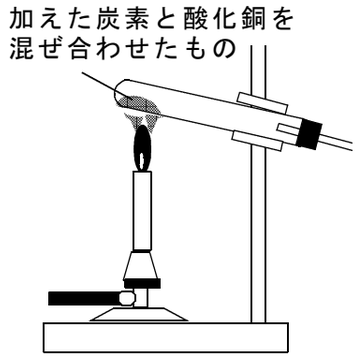


図１

《実験の結果》

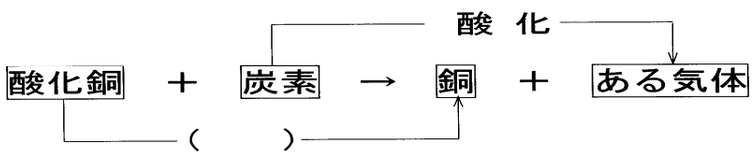
表１

班	A	B	C	D	E
加えた炭素［g］	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
加熱後に残った固体［g］	3.73	3.46	3.20	3.30	3.40

(1)　酸化銅から銅をとり出すために炭素の粉末を使うのは，炭素がどのような性質をもった物質だからですか。炭素の粉末を使う理由について答えなさい。

(2)　実験では，気体が発生しました。その気体が何であるかを確かめる方法を，解答欄（らん）に示した**図１**にかき加え，完成させなさい。（使用する液体名も書き入れること）

(3)　健太さんは，実験で起こった変化を次のようにまとめました。（　　）に当てはまる言葉を答えなさい。



(4)　次に，銅●，酸素○，炭素◎のモデルを使って，次のような式に表しました。

①　□の**ア**，**イ**に当てはまるモデルをかき入れなさい。

②　モデルで表した式を化学反応式で表しなさい。

(5)　**表１**にまとめたＡ～Ｅの５班の結果を，**図２**のようにグラフに表しました。4.0gすべての酸化銅を銅にするために必要な炭素の質量は，少なくとも何gですか。

(6)　すべての酸化銅が銅になったとき発生する気体は，何gですか。化学反応式やグラフを参考にして求めなさい。

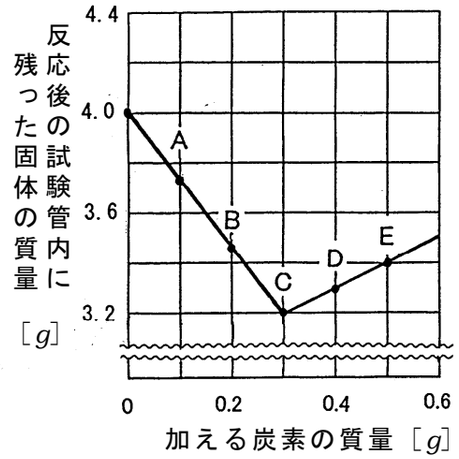


図２

(7)　実験後，「Ａ班」，「Ｃ班」，「Ｅ班」の試験管に残っている固体（物質）は何でしょうか。次の語句から当てはまるものをすべて選び，答えなさい。

酸化銅，　銅，　炭素

(8)　この実験結果から，銅●１個と酸素○１個の質量の比を求めることができます。あなたの考えた求め方を書いて，その比を簡単な整数比で表しなさい。

実験終了後，健太さんは，「銅は，今のまま採取し続けると，あと４９年でなくなってしまう。」という記事を見つけました。そこで，健太さんは，「鉄や銅などの金属資源をもっと大切に活用しよう。」と学級のみんなへ呼びかけることにしました。

健太さんが見つけた記事の一部

金属資源	可採予測年数
銅	４９年
鉄	１６１年

（西暦2000年の値）

(9)　あなたなら，どのような行動や取り組みをすることで，健太さんの呼びかけに協力していこうと思いますか。自分の考えを紹介しましょう。