平成１９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

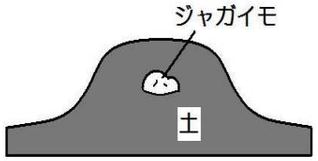
○問題用紙は４枚，解答用紙は１枚あります。

学校名	

年　　組　　号	
名　前	

熊本県教育委員会

1　美和さんは，体験活動でジャガイモを育てました。ジャガイモは，右図のようにジャガイモ自体を土に植えてふやします。育てていると，花がさき，種子ができることがわかりました。そこで，なぜ種子から育てないのか（ふやさないのか）疑問に思い，生物のふえ方について調べました。



(1)　ジャガイモが種子をつくるときには，２種類の生殖細胞のはたらきが必要になります。このような生殖を何といいますか。

美和さんは，(1)のような生殖が，動物においても行われることがわかり，それぞれの生殖細胞について，**表１**のようにまとめました。

	動物	植物
雄	精子	A
雌	卵	B

表１

(2)　**表１**のＡとＢに適当な語句を記入しなさい。

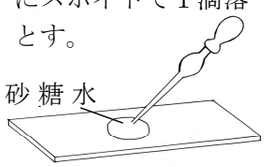
(3)　ＡとＢの核が合体することを何といいますか。

美和さんは，植物の生殖について調べ，次のようなことがわかりました。

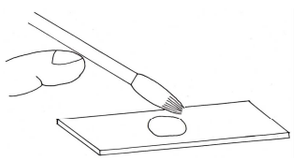
> 花粉の中にある生殖細胞の核と胚珠の中にある生殖細胞の核が合体するために，受粉後，花粉はある変化をする。

そこで美和さんは，下線部の「ある変化」を確かめるために，次のようにホウセンカやインパチェンスの花粉が変化していくようすを観察しました。

〔観察〕①柱頭と同じ状態になるように，砂糖水をスライドガラスの上にスポイトで１滴（てき）落とす。



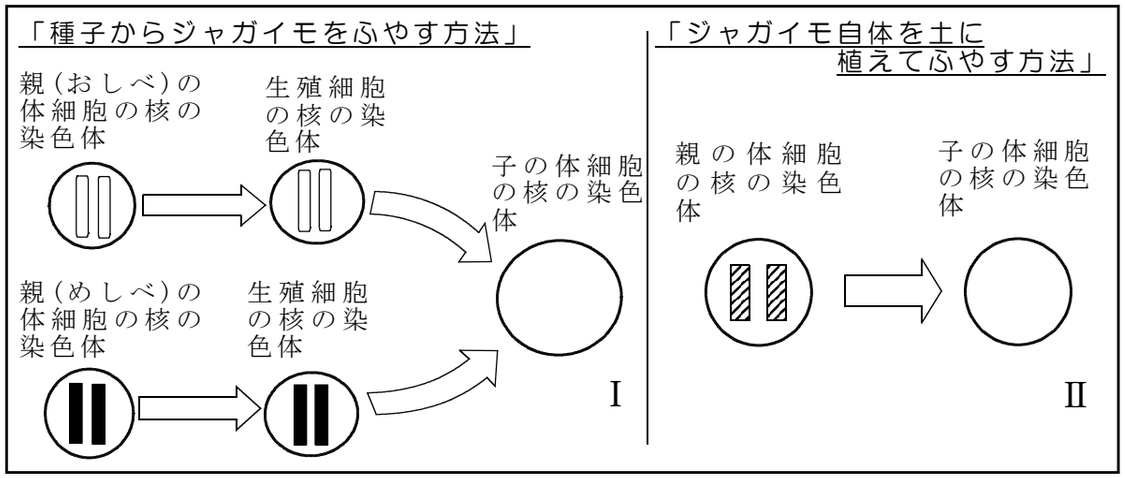
②筆の先で花粉をとり，砂糖水の上にまばらになるようにのせる。



③②で準備したスライドガラスがかわかないようにしながら，顕微鏡で観察する。

(4)　花粉にはどのような変化が見られますか。解答欄の図にかき加えなさい。

美和さんは，「種子からジャガイモをふやす方法」と「ジャガイモ自体を土に植えてふやす方法」の生殖のちがいがわかるように，細胞の核の中の染色体について，そのようすを次のようにモデルで表してみました。



(5)　美和さんは，「種子からジャガイモをふやす方法」において，生殖細胞の核の中の染色体を上のようにモデルに表してみました。しかし，これを見た先生から「生殖細胞の核の染色体についてもう少し考えてごらん。」とアドバイスを受けました。どこをどのように変えたらよいか，理由をつけて答えなさい。

(6)　上図にあるⅠとⅡの体細胞の核の染色体について，そのようすをモデルで表しなさい。

以上のことを学習した美和さんは，「ジャガイモ自体を土に植えてふやす方法」が多く利用されている理由として次のようにまとめました。

> ①ジャガイモをつくる時間を短縮できる。
> ②種子からふやすと，どんな形質をもったジャガイモができるかわからないが，ジャガイモ自体からふやすと，［　　］ため，優れた形質をもったジャガイモをふやすことができる。

(7)　上の［　　］に入る適当な文を答えなさい。

2　熊本市に住む大地さんは，気象にとても興味があり，自宅でも簡単な気象観測を行っています。風向は**図１**のような風向計を用いて調べています。

図２は，１１月３日の午前１０時に風向を調べたときの風向計を真上から見たスケッチです。

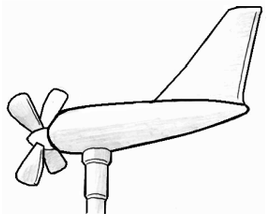


図１

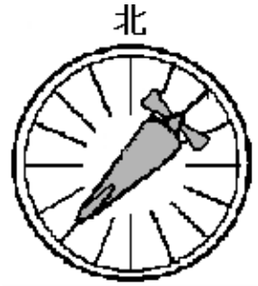
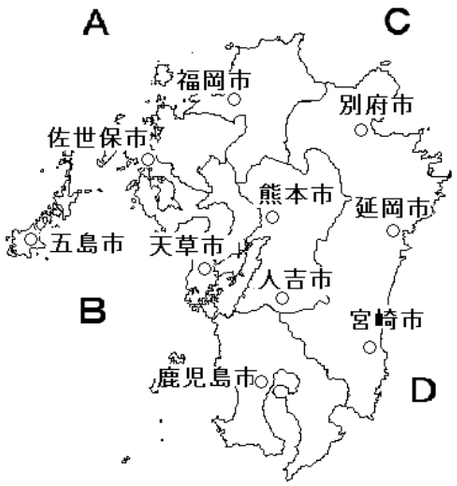


図２

(1)　**図２**の風向を答えなさい。

大地さんは，九州各地に住む気象に興味をもった中学生と日ごろから電子メールを利用してお互いの気象データを交換しています。右の地図中の○印は，交流のある中学生の住むところを表したものです。**表１**は，メールで得た１１月３日の各地の午後１時のデータの中から風向，風力，気圧を示したものです。



(2)　３日の午後１時には，九州の近くに低気圧がありました。気圧のデータをもとに考えると，この低気圧は地図のＡ～Ｄのどこにあったと考えられますか，記号で答えなさい。

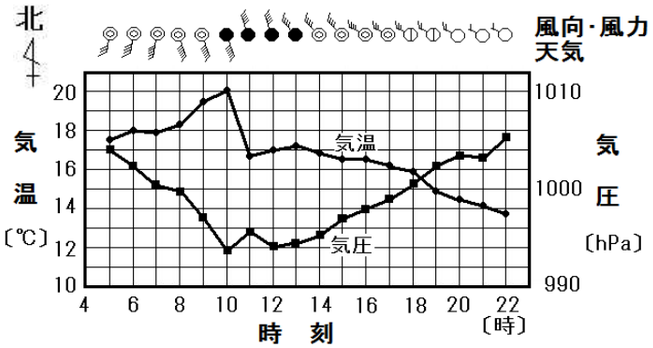
(3)　**表１**のデータにある別府市の午後１時の風向と風力を，天気図記号で表しなさい。

	風向	風力	気圧(hPa)
熊本県熊本市	東	5	1000
熊本県人吉市	東南東	6	998
熊本県天草市	東南東	7	996
福岡県福岡市	東北東	4	1004
長崎県佐世保市	北東	7	998
長崎県五島市	北北東	8	992
大分県別府市	東	4	1006
宮崎県延岡市	東南東	4	1004
宮崎県宮崎市	南東	5	1002
鹿児島県鹿児島市	南南東	5	1000

表１

(4)　地図中の○印の各地点に風の向きを記入していくと，低気圧とまわりの風の向きに規則性が見えてきました。どのような規則性があるかを答えなさい。

(5)　大地さんは，１１月２０日の１時間ごとに調べた観測データを右のグラフにまとめました。



①　１１月２０日に，熊本市を通過した前線名を答えなさい。

②　次のア～オの文は，①の前線にともなった気象要素の変化について述べたものです。正しいものをすべて選び，記号で答えなさい。

ア　前線の通過する前後は，風が弱くなる。

イ　前線の通過の前後で，南よりの風から北よりの風に変わる。

ウ　前線の通過に伴い，急に雨が降りだす。

エ　前線の通過後，気温は下がる。

オ　前線の通過後，気圧は下がる。

(6)　１２月はじめに，人吉市の中学生から右のようなメールが届きました。大地さんはメールを見て，午前１１時頃に霧がなくなるということを不思議に思い，理由をたずねるメールを送りました。その質問に対して，あなたなら何と説明しますか。

> おはようございます。
> 熊本市の天気はどうですか。今日の人吉市は，朝からものすごい霧です。歩いていても30mくらい先はほとんど見えません。
> でも，今日は晴れの予報なので，午前11時くらいには霧はなくなるでしょう。

3　夜遅くまで学習していた大地さんが，ひと休みして窓から外をながめていると，窓ガラスがくもり始めました。この時，屋外の気温は１４.０℃で，室内の気温は２０.０℃でした。

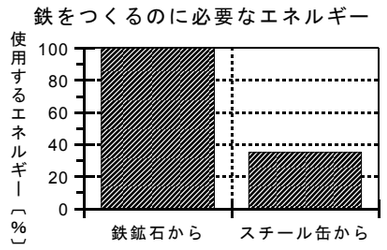
(1)　この時の室内の湿度を計算で求めなさい。ただし，**表２**の飽和水蒸気量を利用して計算の式を示し，小数第１位を四捨五入して整数で答えなさい。

(2)　窓ガラスがくもったのは，空気中の水蒸気が水滴となる現象です。同じ理由で起こる身の回りの現象を１つあげ，そのときの水蒸気の変化がわかるように説明しなさい。

気温〔℃〕	飽和水蒸気量〔g/㎥〕
0	4.8
2	5.6
4	6.4
6	7.3
8	8.3
10	9.4
12	10.7
14	12.1
16	13.6
18	15.4
20	17.3

表２

4　美和さんは，飲んだジュースの空き缶を水で洗い，日ごろからきちんと分別をしています。そこで，分別がどれだけ環境に役立っているかを調べてみました。すると，右のグラフのように，スチール缶をリサイクルして鉄をつくる場合に必要なエネルギーは，鉄鉱石から鉄をつくる場合の３５％ですむということがわかりました。さらに美和さんは，どのような方法で鉄がつくられているかを調べ，次のようにまとめました。



※鉄鉱石からつくる場合のエネルギーを１００としている

【経済産業省ホームページより引用】

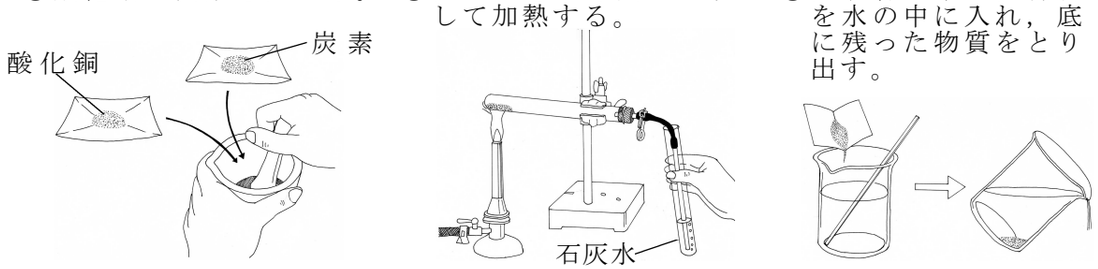
《鉄鉱石から鉄をつくり出す方法》
・鉄鉱石（酸化鉄）にコークス（炭素）を加えて加熱し，鉄をとり出す。
・とり出した鉄から不純物をとり除き，熱で溶かして鉄製品をつくる。
《スチール缶をリサイクルする方法》
・集めたスチール缶を，不純物をとり除きながら熱で溶かし，鉄製品をつくる。

(1)　酸化鉄から酸素をとり除いて鉄をとり出す化学変化を何といいますか。

(2)　酸化鉄から酸素をとり除くために，炭素が使われています。これは炭素のどのような性質を利用したものですか。

美和さんは，炭素の(2)のような性質を利用して，酸化鉄以外の酸化物から酸素をとり除くことができないかと考え，次のように酸化銅から銅をとり出す実験をしました。

〔実験〕
①酸化銅と炭素を混ぜる。　②混ぜたものを図のようにして加熱する。　③試験管の中の混合物を水の中に入れ，底に残った物質をとり出す。



(3)　実験の②で試験管に入れていた石灰水が白くにごりました。このことからわかることはどんなことですか。

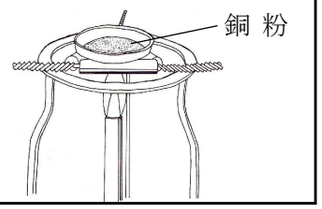
(4)　実験の②で，火を消す前にしなければならない操作を答えなさい。

(5)　実験の②の化学反応式を答えなさい。

(6)　美和さんが調べてまとめたことや実験の結果から，スチール缶のリサイクルは，地球環境にとってエネルギーが少なくてすむこと以外に，もう１つ有益なことがあります。それはどんなことだと思いますか。

5　美和さんは，有機物である木を燃やすと灰になって，質量が小さくなることから，「物質は燃えると質量が小さくなる」という予想を立てました。この予想が無機物である銅でもいえるかどうかを確かめるため，右のような実験１をしました。

〔実験１〕
1.00 g の銅粉を用意し，図のような装置で十分に加熱し，質量を測定する。



(1)　実験１では，下線部のように銅粉を十分に加熱しています。どのようにしたら十分に加熱できますか。

(2)　実験１の結果，加熱後の質量が大きくなりました。その理由を答えなさい。

美和さんは実験１の結果に疑問が残り，さらに銅粉の質量を変化させて，次のように実験２を行い，表のような結果が得られました。

〔実験２〕
銅粉を 0.40 g，0.80 g，1.20 g，1.60 g，2.00 g とはかりとり，実験１と同じ装置でそれぞれ十分に加熱し，質量を測定する。
(表)

銅の質量〔g〕	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00
加熱後の質量〔g〕	0.50	0.98	1.50	1.98	2.47

実験２の結果から，いろいろな質量の銅粉で実験を行っても，加熱後の質量は大きくなることがわかりました。

(3)　銅の質量と加熱後の質量の関係がわかるグラフをかきなさい。

(4)　(3)のグラフからどんなことがわかりますか。

6　大地さんは自転車で坂を下るとき，ペダルを踏まなくても自転車のスピードがだんだん速くなることに興味を持ちました。

〔実験１〕この体験を実験で確かめたいと思った大地さんは，**図１**のような装置をつくり，斜面を自然に下っていく台車が，どのような運動をするかを調べました。使った記録タイマーは，１秒間に６０打点するものです。

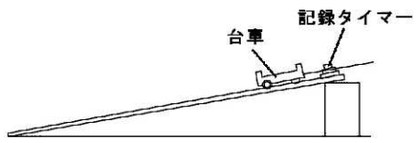
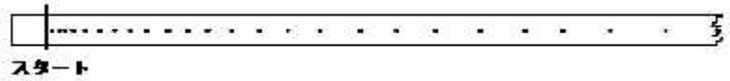


図１

(1)　右図は記録されたテープの一部です。このテープを０.１秒ごとに切るにはどこを切るとよいですか。スタートの線を基準にして，切るところすべてを解答欄のテープに線を引いて表しなさい。



(2)　**図２**は，実験１で記録したテープを０.１秒ごとに切り，順に台紙にはりつけてグラフ化したものです。テープ番号⑤の長さを測定したら１０.４ cm でした。この部分の速さを秒速で求めなさい。なお，解答欄には計算式も書きなさい。

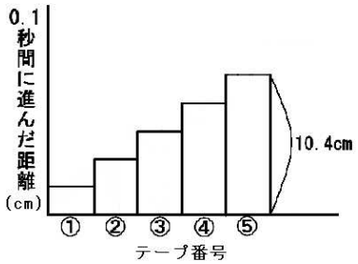


図２

図２のグラフから，台車の速さが時間とともにふえていくことがわかりました。そこで大地さんは，台車が斜面を下る運動について次のような予想を立てました。

台車の速さがだんだん速くなるのは，斜面を下るにしたがって台車にはたらく斜面にそった下向きの力がだんだん大きくなるからではないか。

〔実験２〕この予想を確かめるために，大地さんは，**図３**の斜面の異なるＡ～Ｃの位置で台車にはたらく斜面にそった下向きの力をばねはかりで測定してみました。すると結果は次のようになりました。

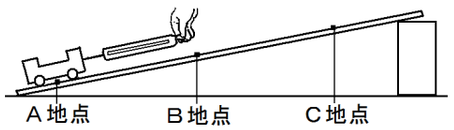


図３

（測定結果）　・Ａ地点… 0.22N　・Ｂ地点… 0.22N　・Ｃ地点… 0.22N

(3)　実験２の結果から，大地さんの予想は正しかったか，それとも正しくなかったかを答えなさい。また，その理由も説明しなさい。

(3)の結果に疑問が残った大地さんは，次の実験３を行いました。

〔実験３〕斜面の角度を大きくして，実験１，実験２と同じような実験を行いました。**図４**は，０.１秒ごとに進んだ距離をテープの長さで表したグラフです。また，斜面上の台車にはたらく斜面にそった下向きの力を測定した結果は次のとおりです。

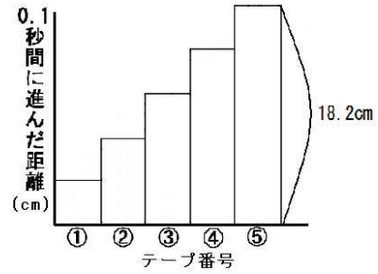


図４

（測定結果）　・Ａ地点… 0.43N　・Ｂ地点… 0.43N　・Ｃ地点… 0.43N

(4)　**図２**と**図４**のグラフを比べて次の問いに答えなさい。

ア　**図２**と**図４**のグラフの共通点は何ですか。

イ　斜面の角度をさらに大きくして実験をしたとき，どのようなグラフになると予想できますか。

大地さんは，次のような体験をよくします。そこで，その理由を考えてみることにしました。

平たんな道を自転車をこいで進むとき，風が自分の進もうとする正面からふいてくる場合，自転車のペダルを強く踏んでもなかなか前に進まない。

(5)　なかなか前に進まない理由を「力」という言葉を使って説明しなさい。