令和７年度　岡山学芸館高等学校　選抜１期入試【１月２３日】　問題（理科）

受験番号	（算用数字）

理　科（45 分）

1　宏樹さんと美羽さんは，遺伝のしくみや進化について学習しています。次は，宏樹さんと美羽さんの会話です。①～⑦に答えなさい。

〈会話〉

宏樹：エンドウの種子には，丸い種子としわのある種子があるよね。この種子の形のちがいと遺伝について調べてみたんだ。

美羽：おもしろそうだね。でも，たしかエンドウは自然の状態では (a) 自家受粉するんだよね。

宏樹：そうだよ。だから実験では，エンドウが自家受粉しないように処理を行ったよ。図１のように，エンドウの丸い種子を育てて，個体どうしをかけ合わせると，得られた子にあたる種子は，丸い種子としわのある種子の数の比がおよそ３：１になったんだ。

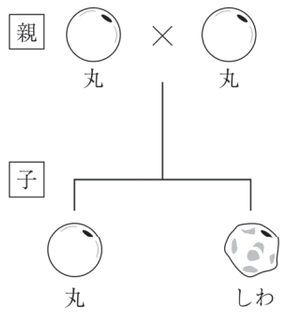


図１

美羽：親の種子の形質はどちらも丸いのに，子にはしわのある種子ができたんだね。これは，対になっている親の遺伝子が，［　（b）　］分裂の結果，別々の生殖細胞に入るからだね。このことを［　（c）　］の法則というよ。

宏樹：そうだね。エンドウの種子では，丸が顕性形質で，しわが潜性形質であることがわかっているんだ。エンドウの種子を丸くする遺伝子をA，しわにする遺伝子をａとして，図１について遺伝のしくみを考えてみよう。

美羽：うん。子にできたしわのある種子の遺伝子の組み合わせは，［　（d）　］で表せるね。親の遺伝子の組み合わせはどうなっているのかな。

宏樹：図１の親は［　　（e）　　］と思うよ。

美羽：なるほど。そうすると，子の丸い種子の遺伝子の組み合わせについても考えることができるね。

宏樹：ほかにもかけ合わせを変えて，いろいろ調べてみたいね。

① 会話中の下線部（ａ）について，自家受粉とはどのように受粉することですか。「花粉が」という書き出しに続けて，簡単に説明しなさい。

② 会話中の［　（b）　］，［　（c）　］に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

③ 会話中の［　（d）　］に当てはまる遺伝子の組み合わせを，Aやａのアルファベットを使って表しなさい。

④ 会話中の［　　（e）　　］に当てはまる親の遺伝子の組み合わせについて，簡単に説明しなさい。

⑤ 図１で，子にできた種子をすべて育て，それぞれの個体を自家受粉させたとき，できた種子のうち丸い種子としわのある種子の数の比として適当なのは，**ア**～**ク**のうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。ただし，それぞれの個体でできる種子の数を同じとします。

ア　１：１　　**イ**　２：１　　**ウ**　３：１　　**エ**　３：２
オ　４：１　　**カ**　５：１　　**キ**　５：２　　**ク**　５：３

〈会話〉

美羽：エンドウの親と子の形質は，遺伝子でつながっていることがわかったね。

宏樹：うん。ふつう，遺伝子は親から子へと変化せずに伝わるけれど，長い年月をかけて世代を重ねる間に，形質が変化することを進化というんだよね。

美羽：図２は，セキツイ動物の５つのグループが地球上に出現した年代をまとめたものなんだって。５つのグループのうち，最初に出現したＴは魚類だよね。水中で生活するのに適した魚類から，陸上で生活するのに適したグループへと進化していったんだよ。

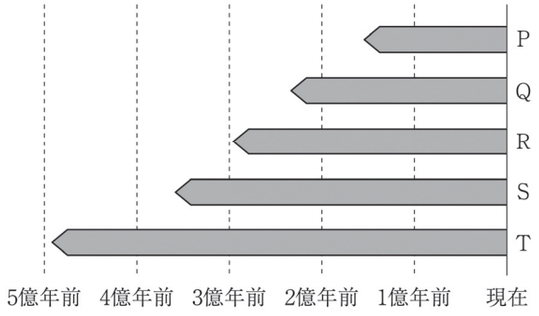


図２

⑥ 図２のＰとＲに当てはまるグループの組み合わせとして適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア　Ｐ…ホニュウ類，Ｒ…ハチュウ類　　**イ**　Ｐ…ホニュウ類，Ｒ…両生類
ウ　Ｐ…鳥類，Ｒ…ハチュウ類　　**エ**　Ｐ…鳥類，Ｒ…両生類

⑦ 次の文は，進化の証拠について美羽さんがまとめたものです。［　（あ）　］，［　（い）　］に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

約１億 5000 万年前の地層から化石として発見されたシソチョウは，口に歯があり，長い尾をもつなどの［　（あ）　］類の特徴と，前あしが［　（い）　］になっているという鳥類の特徴をもっている。

受験番号	（算用数字）

2　辰也さんは金属片や白い粉末の区別をするために実験を行いました。次は，辰也さんが行った実験と実験後の辰也さんと先生との会話の一部です。①～⑧に答えなさい。

【実験１】　鉄，アルミニウム，銅のいずれかである金属片Ａ～Ｃの質量と体積をそれぞれ調べた。表１は，結果をまとめたものである。また，表２は，いろいろな物質の密度をまとめたものである。

表１

金属片	A	B	C
質量〔g〕	10.8	23.6	22.4
体積〔cm^3〕	4.0	3.0	2.5

表２

物質	密度〔g/cm^3〕
鉄	7.87
アルミニウム	2.70
銅	8.96
水	1.00
水銀	13.5

【実験２】　デンプン，砂糖，塩化ナトリウムのいずれかである白い粉末Ｄ～Ｆを，図１のようにそれぞれ燃焼さじに入れて，ガスバーナーで加熱した。火がついた場合は，図２のように燃焼さじを石灰水の入った集気びんに入れ，火が消えたあと燃焼さじをとり出し，集気びんにふたをしてよく振り，石灰水の変化のようすを調べた。表３は，結果をまとめたものである。

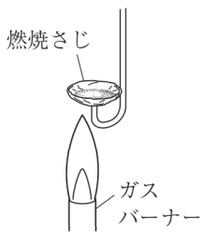


図１

図２

表３

白い粉末	D	E	F
加熱したときのようす	燃えてこげた	燃えなかった	燃えてこげた
石灰水の変化のようす	白くにごった	－	白くにごった

〈会話〉

先生：**【実験１】**で，金属片の体積はどのように調べましたか。

辰也：メスシリンダーに水を入れて目盛りを読み，［　（ａ）　］が，金属片の体積となります。

先生：その通りです。**【実験２】**では，白い粉末について調べましたね。白い粉末ＤやＦのように，燃えると(b)石灰水を白くにごらせる気体が発生する物質を［　（ｃ）　］といいましたね。

辰也：はい。燃えると石灰水を白くにごらせる気体が発生するのは，物質が［　（ｄ）　］をふくんでいるからです。

先生：よく勉強していますね。**【実験２】**では，白い粉末ＤとＦを区別することができませんでした。どのような実験を追加すると，区別することができると思いますか。

辰也：［　（ｅ）　］とよいです。

先生：そうですね。

① 会話中の［　（ａ）　］に当てはまる内容を書きなさい。

② **【実験１】**の表１の結果から，金属片Ａの密度は何 g/cm^3 ですか。

③ 金属片Ｂの金属は何ですか。化学式で答えなさい。

④ 金属片Ａ～Ｃの金属を同じ質量で比べると，最も体積が大きくなる金属は何ですか。化学式で答えなさい。

⑤ 金属片Ａを水と水銀にそれぞれ入れたときの浮き沈みのようすとして適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア　水には沈み，水銀には浮く。
イ　水には浮き，水銀には沈む。
ウ　水にも水銀にも沈む。
エ　水にも水銀にも浮く。

⑥ 会話中の下線部（ｂ）について，石灰水を白くにごらせる気体が発生する方法として適当なのは，**ア**～**オ**のうちではどれですか。すべて選び記号で答えなさい。

ア　うすい塩酸に亜鉛を加える。
イ　過酸化水素水に二酸化マンガンを加える。
ウ　酸化銀を加熱する。
エ　炭酸水素ナトリウムを加熱する。
オ　酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱する。

⑦ 会話中の［　（ｃ）　］，［　（ｄ）　］に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

⑧ 会話中の［　（ｅ）　］に当てはまる内容を書きなさい。

受験番号	（算用数字）

3　真琴さんは，天気について調べました。次は，真琴さんがまとめたレポートの一部です。①～⑦に答えなさい。

●前線の通過と気象の変化

・４月７日から８日にかけて，岡山市の３時間ごとの気圧，気温，湿度，風向，天気を表１にまとめた。この２日の間に岡山市を(a)寒冷前線が通過した。

表１

日	時	気圧〔hPa〕	気温〔℃〕	湿度〔%〕	風向	天気
4月7日	3	1010	13.5	63	南南東	晴れ
	6	1008	11.2	73	南東	くもり
	9	1008	15.0	62	南	くもり
	12	1007	21.7	50	南南東	雨
	15	1007	22.5	46	南南東	くもり
	18	1006	20.3	61	東南東	くもり
	21	1005	16.9	72	南南東	晴れ
	24	1006	14.4	76	南	くもり
4月8日	3	1005	13.7	79	南南東	晴れ
	6	1004	13.3	72	南南東	晴れ
	9	1003	17.0	75	南南西	くもり
	12	1003	21.8	86	南	雨
	15	1007	16.2	91	北北西	雨
	18	1009	14.2	96	北	雨
	21	1009	12.2	82	北北東	くもり
	24	1011	10.8	89	北北東	くもり

●温帯低気圧

・中緯度帯で発生し，前線をともなった低気圧を温帯低気圧という。

・日本付近では，温帯低気圧は，西から東へ進みながら発達し，その周辺では，低気圧の（ｂ）風がふく。

●気圧

・大気の重さによる圧力を気圧，もしくは大気圧という。

・(c)地表付近の気圧は約 100000Pa である。

①　レポートの下線部（ａ）について，寒冷前線の説明として適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア　暖気が寒気を押し上げるように進む。
イ　寒気が暖気を押し上げるように進む。
ウ　暖気が寒気の上にはい上がるように進む。
エ　寒気が暖気の上にはい上がるように進む。

②　表１から，４月７日から８日の間に岡山市を寒冷前線が通過した日時として適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア　４月７日の９時～12 時　　**イ**　４月７日の 15 時～18 時
ウ　４月８日の９時～12 時　　**エ**　４月８日の 12 時～15 時

③　レポートの（ｂ）に当てはまるものとして適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア　中心に向かって時計回りにふきこむように
イ　中心に向かって反時計回りにふきこむように
ウ　中心から時計回りにふき出すように
エ　中心から反時計回りにふき出すように

④　表１から，４月７日の９時の１m^3の空気にふくまれる水蒸気の質量は，４月８日の９時の１m^3の空気にふくまれる水蒸気の質量の何倍ですか。小数第３位を四捨五入して，小数第２位まで求めなさい。ただし，表２は各気温における飽和水蒸気量を示しています。

表２

気温〔℃〕	15	16	17	18	19	20	21
飽和水蒸気量〔g/m^3〕	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3

⑤　気圧が関係している現象として適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。すべて選び記号で答えなさい。

ア　冬の日の朝，部屋の窓ガラスの表面に水滴がつく。
イ　吸盤を壁に押しつけると，吸盤が壁にはりつく。
ウ　密閉された袋を山のふもとから山頂まで持って行くと，袋がふくらむ。
エ　あたためたフライパンに手を近づけると，あたたかく感じる。

⑥　レポートの下線部（ｃ）について，気圧の大きさを 100000Pa とすると，机の上に置いたタブレットの面全体にはたらく大気による力の大きさは何Ｎですか。ただし，タブレットの面全体の面積は 650cm^2 であり，1Pa＝1N/m^2 とします。

⑦　⑥において，机の上に置いたタブレットの面の上には，何 kg の大気があると考えられますか。ただし，質量 100ｇの物体にはたらく重力の大きさを１Ｎとします。

No.4

受験番号	（算用数字）

4　莉紗さんは，台車の運動について調べる実験を行った。①～⑧に答えなさい。ただし，質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを１Ｎとし，空気の抵抗や摩擦はないものとします。

【実験１】　図１のように，水平面となめらかにつながった斜面の上に置いた台車に，記録テープをつけ，１秒間に 60 回打点する記録タイマーに通して，台車の運動を記録できるようにした。台車を静かにはなしたところ，台車は斜面を下り，水平面上を進んだ。表は，このときの台車の運動を記録したテープを，６打点ごとに区間Ａ～Ｇと区切ったときの長さを表している。

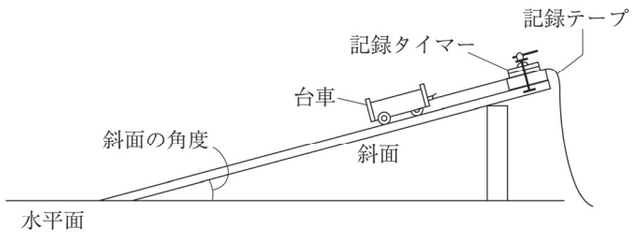


図１

表

区間	テープの長さ〔cm〕
A	0.8
B	2.4
C	4.0
D	5.6
E	6.4
F	6.4
G	6.4

【実験２】　斜面の角度を**【実験１】**より大きくし，はじめに台車を置く位置の水平面からの高さを**【実験１】**と同じにして，**【実験１】**と同じ操作を行った。

【実験３】　斜面の角度を**【実験１】**と同じにし，はじめに台車を置く位置の水平面からの高さを**【実験１】**より低い位置にして静かに手をはなすと，台車は斜面を下りはじめ，0.3 秒後に水平面に達した。

①　**【実験１】**で，区間Ｂを運動しているときの台車の平均の速さは何 cm/s ですか。

②　**【実験１】**で，斜面上の台車の運動についての説明として適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア　台車にはたらく斜面に平行な力の大きさは大きくなり，台車の速さはしだいに速くなる。
イ　台車にはたらく斜面に平行な力の大きさは大きくなり，台車の速さは変化しない。
ウ　台車にはたらく斜面に平行な力の大きさは一定のまま変わらず，台車の速さはしだいに速くなる。
エ　台車にはたらく斜面に平行な力の大きさは一定のまま変わらず，台車の速さは変化しない。

③　図２は，**【実験１】**で斜面上の台車にはたらく重力を力の矢印で表したものです。この重力の斜面に平行な分力と斜面に垂直な分力を，解答用紙の図に力の矢印でかきなさい。

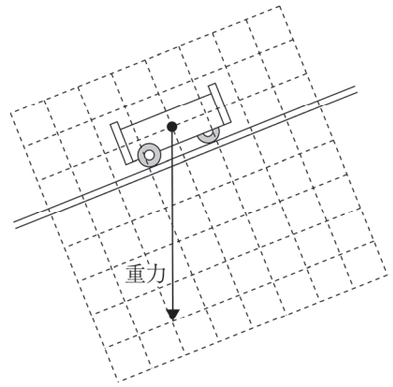
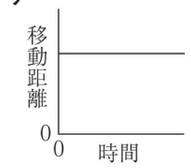


図２

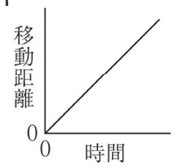
④　**【実験１】**で，台車が水平面上を進んでいるときの運動を何といいますか。

⑤　**【実験１】**で，台車が水平面上を進んでいるときの，時間と台車の移動距離との関係を表したグラフとして適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。ただし，グラフの時間と移動距離は，台車が水平面に到達したときを０として考えるものとします。

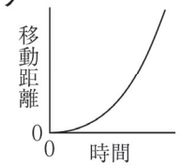
ア



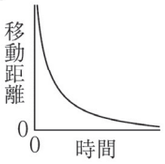
イ



ウ



エ



⑥　**【実験１】**で，斜面上を下る台車にはたらく重力を W_1，垂直抗力を N_1 とし，**【実験２】**で，斜面上を下る台車にはたらく重力を W_2，垂直抗力を N_2 とします。これらの力の大きさの大小関係を表した式として適当なのは，**ア**～**カ**のうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア　$W_1 > W_2 > N_1 > N_2$　　**イ**　$W_2 > W_1 > N_2 > N_1$　　**ウ**　$W_1 = W_2 > N_1 = N_2$
エ　$W_1 = W_2 = N_1 = N_2$　　**オ**　$W_1 = W_2 > N_1 > N_2$　　**カ**　$W_1 = W_2 > N_2 > N_1$

⑦　次の文は，**【実験２】**について莉紗さんがまとめたものです。（ａ）～（ｃ）に当てはまることばをそれぞれ書きなさい。

> **【実験１】**と比べると，**【実験２】**で台車から手をはなしてから台車が水平面に達するまでの時間は（ａ），台車の速さのふえ方は（ｂ）。また，水平面上を進む台車の速さは（ｃ）。

⑧　**【実験３】**で，はじめに台車を置いた位置から台車が水平面に達するまでに台車が進んだ距離は何 cm ですか。