

理 科 問 題

- 注 意
1. 解答用紙に受験番号、氏名を忘れずに記入すること。
 2. 解答はすべて定められた欄に記入すること。
 3. 鉛筆は濃いものを使い、はっきりと書くこと。
 4. 試験終了後、解答用紙のみ提出すること。
 5. 試験問題は 1 から 4 まで。
- 試験時間 30 分、50 点満点。

1 次の文を読んで、各問いに答えなさい。

日本は自然災害の多い国として知られています。地震や、台風などが代表的ですが、近年は「暑さ」も問題になってきています。

近年は昔に比べて暑くなる日が増え、熱中症への備えがより重要になりました。気象庁では2007年に予報用語を改正し、「真夏日」よりさらに上の「猛暑日」を新たに決めました。また、2021年から「暑さ指数（WBGT）」の予測をもとに「熱中症警戒アラート」の運用を始め、危険な暑さへの注意を呼びかけています。「暑さ指数（WBGT）」は、人間の体調に影響の大きい気温・湿度・輻射熱（地面やビルなどの表面から受ける熱）の3つを取り入れた温度の指標で、それぞれ乾球温度計・湿球温度計・黒球温度計を使って観測します。乾球温度は通常の温度計をそのまま用いて観測します。湿球温度は水でぬらしたガーゼを温度計の球部に巻いた状態で観測します。黒球温度は中が空洞で表面を黒くぬった銅製の球の中心に温度計を入れて観測します。

一定の乾球温度と湿度のときに、湿球温度は次の表のようになります。

表

乾球温度（℃）	湿度（％）									
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
20	20.0	18.9	17.7	16.5	15.2	13.8	12.4	11.0	9.4	7.8
25	25.0	23.7	22.4	21.0	19.5	18.0	16.3	14.5	12.6	10.6
30	30.0	28.6	27.1	25.5	23.9	22.1	20.1	18.1	15.8	13.4
35	35.0	33.5	31.8	30.1	28.2	26.2	24.0	21.6	19.0	16.1

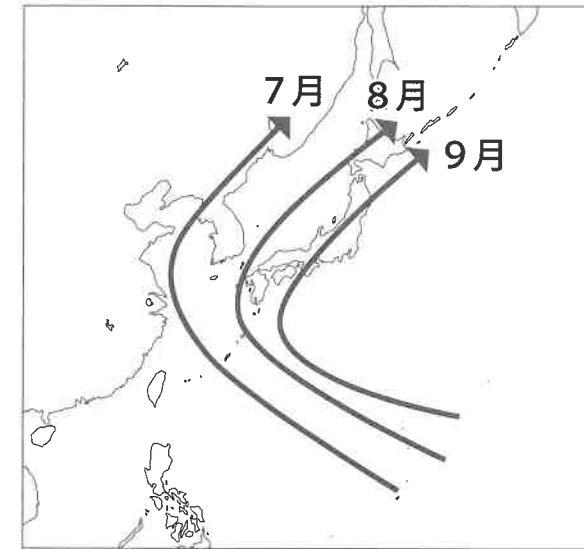
屋外での暑さ指数（WBGT）は、次の計算式で求められます。

$$\text{WBGT}(\text{℃}) = 0.7 \times (\text{湿球温度}) + 0.2 \times (\text{黒球温度}) + 0.1 \times (\text{乾球温度})$$

気象庁では、暑さ指数（WBGT）の値が28以上で「嚴重警戒」、31以上は「危険」として、激しい運動は控えるよう呼びかけています。

問1. 下線部1について、台風は（あ）雲が発達してできたもので、北半球では（い）まわりにうずを巻きます。（あ）（い）に当てはまる語句を答えなさい。

問2. 下線部1について、次の図は、ある年に発生した台風の月ごとの進路を表したものです。図ようになる理由は、季節が進むと、太平洋高気圧が（あ）まっていき、偏西風による影響が（い）なっていくからです。（あ）（い）に当てはまる語句として最も適するものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。



図

- ア.（あ）強 （い）大きく
- イ.（あ）強 （い）小さく
- ウ.（あ）弱 （い）大きく
- エ.（あ）弱 （い）小さく

問3. 下線部2について、「猛暑日」とは、最高気温が何℃以上の日のことを指す言葉ですか。数字で答えなさい。

問4. 災害への注意を呼びかける際その危険度をより正確に伝えるために、気象庁では2013年から従来の「注意報」「警報」のさらに一段階上を定めました。これを何といいますか。

問5. 乾球温度が30℃で湿度が40%のとき、湿球温度は乾球温度に比べて何℃低くなりますか。小数第一位まで答えなさい。

問6. ある日の暑さを観測したところ、乾球温度25℃、黒球温度30℃で暑さ指数は23.2℃でした。このときの湿度は何%ですか。

問7. 湿球温度は、湿度が低いほど低い温度を示します。これはなぜですか。

2 次の文を読んで、各問いに答えなさい。

花はがく、花びら、おしべ、めしべで形成されています。花になる前の状態を花芽といい、花芽は領域1～4の4つに分けられています。花芽の各領域が花のどの部分になるかは、アブラナ科のシロイヌナズナで詳しく研究されており、花芽ではたらく3つのタンパク質A、B、Cのはたらきによって決定していることがわかっています。これらのタンパク質が正常にはたらかないと、異常な花ができてしまいます。図1は正常な花が形成された時と花芽の時の領域との関係を表しています。

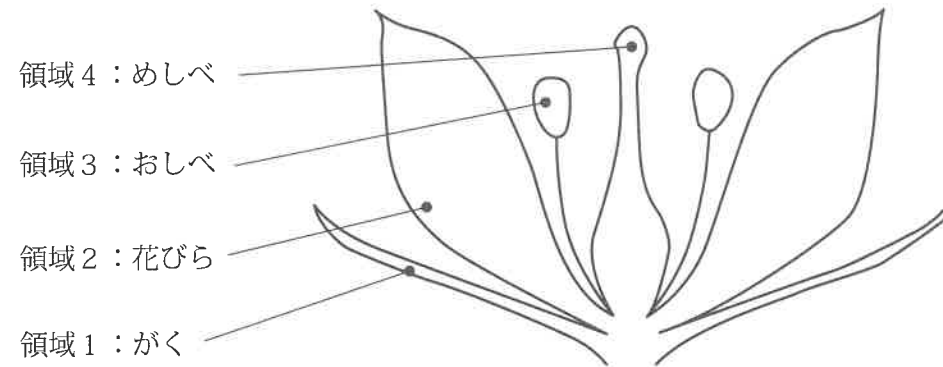


図1

図2は正常な花芽が形成された時に各領域とはたらくタンパク質の関係を表しています。図2の領域2はタンパク質①と②が同時にはたらいていること、領域3はタンパク質①と③が同時にはたらいていることを表しています。タンパク質②がはたらかない異常な花の場合は、タンパク質③が領域1と2でもはたらくようになり、タンパク質③がはたらかない異常な花の場合は、タンパク質②が領域3と4でもはたらくようになります。

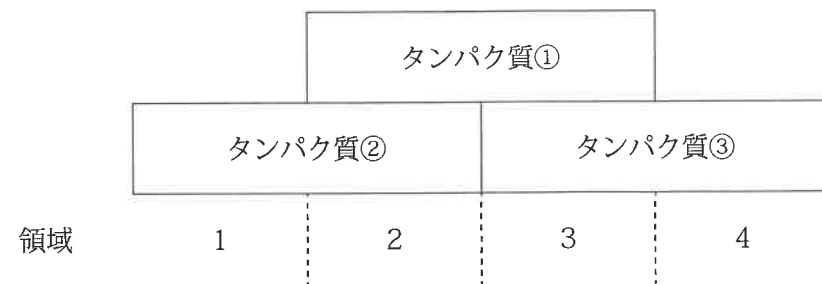


図2

表1では正常な花と異常な花を比較し、まとめてみました。

表1

	領域1	領域2	領域3	領域4
正常な花	がく	花びら	おしべ	めしべ
タンパク質Aがはたらかない花	めしべ	おしべ	おしべ	めしべ
タンパク質Bがはたらかない花	④	⑤	⑥	⑦
タンパク質Cがはたらかない花	がく	花びら	花びら	がく

- 問1. 図2のタンパク質①～③にはタンパク質A、B、Cのいずれかが入ります。図1や表1を参考にし、それぞれにあてはまるタンパク質を答えなさい。
- 問2. 表1中の④～⑦にあてはまる花の部位の名前を答えなさい。
- 問3. 下線部にあるシロイヌナズナのがく、花びら、おしべ、めしべの枚数もしくは本数をそれぞれ答えなさい。
- 問4. 下線部にあるシロイヌナズナは春に花を咲かせる長日植物です。シロイヌナズナと同じ長日植物にあてはまる植物を、次の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. ダイコン イ. アヤメ ウ. アサガオ
 エ. コスモス オ. イネ カ. ホウレンソウ

3 次の文を読んで、各問いに答えなさい。

気体Aは、うすい水酸化ナトリウム水溶液の中に固体Fを、気体Bは、うすい塩酸の中に固体Gを入れることにより発生します。気体Cは、オキシドールに固体Hを入れると得られます。気体Dは、固体の塩化アンモニウムと固体Iを混ぜ合わせて熱すると発生します。気体Eは、液体Jを加熱することにより生じます。気体Cは、空気中に体積で約20%ふくまれています。気体Aは、あらゆる気体の中で最も軽い気体で、気体Aを燃やすと液体Jを生じます。気体Bは、石灰水を白く濁らせるはたらきがあります。気体Dは、刺激臭があり、水でぬらした赤色リトマス紙を青色に変えます。

問1. 気体A～Eの名前を答えなさい。

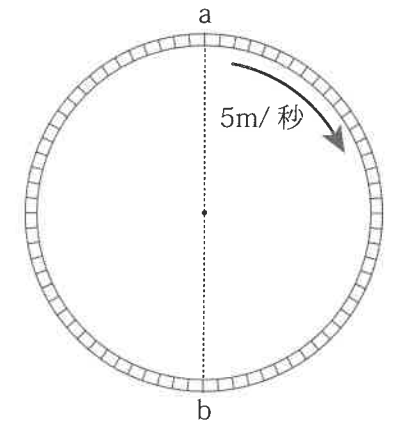
問2. 固体F～Iの名前を次の中から選び記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|--------|-------------|
| ア. 金 | イ. 鉄 | ウ. アルミニウム |
| エ. マグネシウム | オ. 食塩 | カ. 二酸化マンガン |
| キ. 砂糖 | ク. 石灰石 | ケ. 水酸化カルシウム |

4 A君とB君は、回転寿司のレーンを見て、次のような仮想的遊びを考えました。

【2人が考えたこと】

- ・ 円周60m、時計回りに一定の速さ5m/秒で回転するレーン（図のように直径の両端をa地点、b地点とする）。
- ・ A君がレーン上にコインを時刻0秒から1秒間隔で6枚載せていく（ただし時刻0秒に置くコインを1枚目とする）。
- ・ レーンに載って流れてくるコインを、別の位置でB君が受け取る。



以下の問いで、答えが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位まで答えなさい。

I A君はa地点でコインを載せていき、B君はb地点で待ち構えます。

問1. 隣り合うコインの間隔（円周に沿った距離）を求めなさい。

問2. ① 1枚目のコインがb地点に到達する時刻
② B君がb地点で1枚目を受け取ってから6枚目まで全てのコインを受け取るのに要する時間をそれぞれ求めなさい。

II A君はa地点からレーンに沿って時計回りに一定の速さ1m/秒で移動しながらコインを載せていき、B君はb地点で待ち構えます。

問3. 隣り合うコインの間隔（円周に沿った距離）を求めなさい。

問4. B君がb地点で1枚目を受け取ってから6枚目まで全てのコインを受け取るのに要する時間を求めなさい。

III A君はa地点からレーンに沿って時計回りに一定の速さ1m/秒で移動しながらコインを載せていき、B君はb地点からレーンに沿って反時計回りに一定の速さ1m/秒で移動します。

問5. B君が1枚目を受け取ってから6枚目まで全てのコインを受け取るのに要する時間を求めなさい。

問6. B君が1枚目を受け取ってから6枚目まで全てのコインを受け取るのに要する時間が10秒となるようにするには、B君はどのような移動の仕方をすればよいですか。

理科 解答用紙

1	問 1	あ		い		問 2	
	問 3		℃	問 4			
	問 5		℃	問 6		%	
	問 7						

2	問 1	①		②		③		
	問 2	④		⑤		⑥		
		⑦						
	問 3	がく	枚	花びら	枚	おしべ	本	めしべ
問 4								

3	問 1	A		B		C		
		D		E				
	問 2	F		G		H		I

4	問 1	ア		m	問 2	①		秒	②		秒
	問 3		m	問 4		秒	問 5		秒		
	問 6										

受験番号		氏名		得点	
------	--	----	--	----	--