

受検番号

総合問題Ⅱ 【1枚目】

- * 答えは、すべて、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
- 注意 * 与えられたいくつかの事項のうちから答えを選ぶ場合は、記号で答えなさい。
- * 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。
- * 問題用紙は3枚、解答用紙は1枚あります。

1 次の文章を読んで、後の1～13の問いに答えなさい。

太郎君は、水にはさまざまな物質が溶けることに興味をもち、いくつかの実験をした。まず、水を入れたビーカーを5個用意し、砂糖、デンプン、炭酸水素ナトリウム、硫酸銅、食塩（塩化ナトリウム）を、それぞれに1種類ずつ少量加えてかき混ぜた。

1 次の物質のうち、水にもっとも溶けにくいものはどれか。ア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 砂糖 イ デンプン ウ 炭酸水素ナトリウム エ 硫酸銅

2 次の文中の空欄に適する語句の組み合わせを下のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

「塩化ナトリウムの水溶液中では、塩化ナトリウムはナトリウムイオンと塩化物イオンに電離している。塩化物イオンは、原子が電子を（①）、電気を帯びた（②）である。」

- | | ① | ② |
|---|-------|------|
| ア | 受け取って | 陽イオン |
| イ | 受け取って | 陰イオン |
| ウ | 失って | 陽イオン |
| エ | 失って | 陰イオン |

80℃の水100gをビーカーにとり、温度を保ちながらミョウバンを溶かしていったところ、ビーカーの底にわずかにミョウバンが溶け残った。このビーカーにふたをしてしばらく置いておいたところ、水溶液の温度が下がり、ビーカーの底にミョウバンの結晶がたくさん出てきた。また、食塩で同じ実験を行ったところ、水溶液の温度が下がっても食塩の結晶はほとんど出てこなかった。

3 物質が水にそれ以上溶けない状態の水溶液を何というか。答えなさい。

4 下線部の理由を、図1のグラフを参考にして答えなさい。

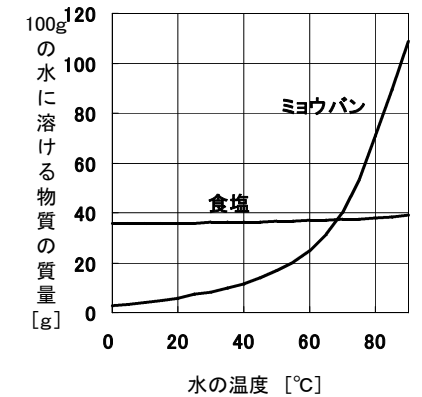


図1

5 太郎君は、80℃の水の入ったビーカーに触れてしまい、思わず手を引っ込めた。この無意識に手を引っ込めた反応を何というか。答えなさい。

6 5と同様の反応と考えられるのはどれか。次のア～オからあてはまるものをすべて選んで、記号で答えなさい。

- ア 相手に強く握手されたので、こちらも強く握り返した。
- イ 明るい方を向いたら、ひとみの大きさが小さくなった。
- ウ のどが渴いたので、水を飲んだ。
- エ 信号が青に変わった瞬間に、横断歩道を渡りはじめた。
- オ 突然目の前にボールが飛んできたので、目をつぶった。

7 5の無意識な反応が起こることは、私たちにとってどのようなことに役立っているのか。2つあげなさい。

次に、水にミョウバンをそれ以上溶けなくなるまで溶かした。その水溶液中にミョウバンの小さな結晶をつり下げ、一晩置いておいたところ、ほぼ正八面体の大きな結晶をつくることのできた。正八面体の8つの面はすべて合同な正三角形である。正八面体に興味をもった太郎君は、厚紙を使って、図2のような1辺の長さが10cmの正八面体の模型を作ることにした。

8 図2で、辺ABとねじれの位置にある辺はどれか。すべて答えなさい。

9 図2の正八面体の体積は何cm³か。求めなさい。

10 図2の∠BADの大きさは何度か。求めなさい。

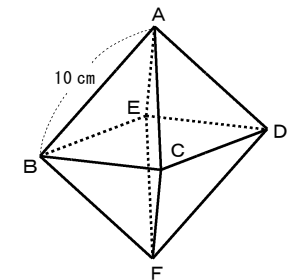
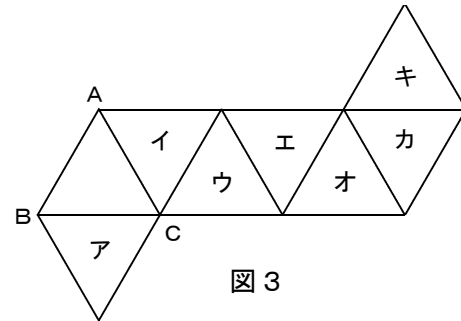


図2

受検番号

総合問題Ⅱ 【2枚目】

- 11 図3は図2の正八面体の展開図である。
 図2の△DEFは、図3ではどの三角形になるか。
 ア～キから1つ選んで、記号で答えなさい。



- 12 図2の正八面体で、図4のように、辺ABの中点を点M、
 辺DFの中点を点Nとする。点Mから点Nまで面上に糸をはり、
 その長さが最小になるようにするとき、糸の長さは何cmか。
 求めなさい。

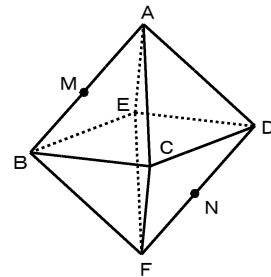


図4

- 13 図2の正八面体の内部に入れることができる球について考
 えたところ、最も半径の大きい球は、図5のように8つの面
 すべてに接することがわかった。この球の半径は何cmか。求
 めなさい。

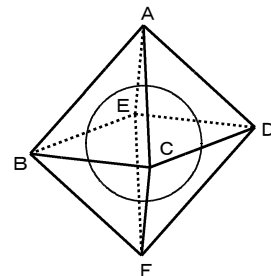


図5

ガリレオによる天体望遠鏡での天体観測から400年目の2009年は、国際連合などにより世界天文年に定められました。日本でもさまざまな観測が行われ、なかでも、2009年7月22日には46年ぶりに太陽が月にすべて隠されてしまう①皆既日食が観測されました。また、2007年9月に種子島宇宙センターから②HⅡAロケットで打ち上げられた月周回衛星「かぐや」は、太陽電池を電源として観測機器を動かし、③月のまわりを回りながらさまざまな探査を行いました。たとえば、月の南極の探査、④月の海の地下構造や物質の探査などが行われ、数多くのデータが地球に送られました。「かぐや」から送られた電波は、地球で⑤パラボラアンテナなどにより受信されました。「かぐや」は、その役割を終えて2009年6月に月面に落下しましたが、今後のさらなる宇宙探査により、そう遠くない未来に地球以外の星に⑥生命が見つかるかもしれません。

(注) 月周回衛星：月のまわりを回る衛星 月の海：溶岩でおおわれた月の平原

- 1 下線部①について、見かけの太陽と月を半径 a cm の円として、図1のようにあらわした。図1のように月の中心が太陽の周上にきたとき、太陽をあらわす円の見える部分の面積は、何cm²か。求めなさい。ただし、円周率はπとする。

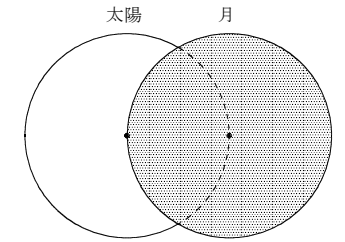


図1

- 2 下線部②について、HⅡAロケットは、地上から先端までの高さが約52mある。質量20kgの物体をクレーンを使って、地上から52mの高さまで1分20秒で持ち上げた。次の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力を1Nとする。

- (1) このときの物体の平均の速さは何m/秒か。求めなさい。
 (2) このときのクレーンの仕事率は何Wか。求めなさい。

- 3 下線部③について、滋賀県で三日月が観察できるのはどれか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 夜明け前の西の空 イ 夜明け前の南の空
 ウ 日没直後の西の空 エ 日没直後の南の空

- 4 下線部④について、月の海の地下には、ほとんどチョウ石からできた岩石があることがわかった。チョウ石という鉱物の特徴はどれか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 黒色で形は不規則（不規則にわれる）
 イ 黒色で形は柱状（決まった方向にわれる）
 ウ 白色で形は不規則（不規則にわれる）
 エ 白色で形は柱状（決まった方向にわれる）

受検番号

総合問題Ⅱ【3枚目】

5 下線部⑤について、パラボラとは放物線のことで、このアンテナは、放物線とその軸のまわりに回転させてできた立体であり、軸に平行に入ってきた電波を反射して軸上の一点に集める装置である。図2の放物線 $y = \frac{1}{4}x^2$ について次の問いに答えなさい。

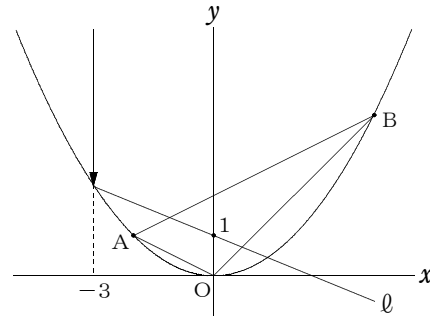


図2

(1) y 軸と平行に上の方から進んできた電波が放物線上の x 座標が -3 の点で反射して、点 (0, 1) を通る直線 l 上を進んだ。この直線 l の式を求めなさい。

(2) 放物線上の点で x 座標が -2 である点を A、x 座標が 4 である点を B とする。x 軸上の正の範囲に点 P をとる。△ABO と △ABP の面積の比が 2 : 3 となる点 P の座標を求めなさい。

6 下線部⑥について、地球上の生物の命は長い年月を経て受けつがれてきた。このとき、生物のもつさまざまな形質は生殖によって親から子に伝わる。このことを調べるために次のような実験を行った。

【実験】

エンドウの種子の形質には、丸い粒のものとしわのある粒のものがある。丸い粒のエンドウのめしべに、しわのある粒のエンドウの花粉を人工的に受粉させたところ、実った種子は丸い粒としわのある粒が 1 : 1 の割合で生じた。このとき、丸い粒の形質は優性の形質で、しわのある粒の形質は劣性の形質であることがわかっている。

この実験について次の問いに答えなさい。ただし、丸い粒の形質を伝える遺伝子の記号を R、しわのある粒の形質を伝える遺伝子の記号を r とする。

(1) 花粉やめしべの生殖細胞をつくるに行われる分裂を何というか。漢字で答えなさい。また、そのような分裂の特徴を 15 字以内で答えなさい。

(2) 親である丸い粒の種子のエンドウがつくる生殖細胞の遺伝子を記号で示したとき、それぞれの遺伝子の数の割合を、最も簡単な整数比で答えなさい。ただし、(ア)、(イ) は遺伝子の記号、(ウ)、(エ) は数値で答えなさい。

(ア) : (イ) = (ウ) : (エ)

1

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	cm ³
10	度
11	
12	cm
13	cm

2

1		cm ²	
2	(1)	m / 秒	
	(2)	W	
3			
4			
5	(1)		
	(2)	P (,)	
6	(1)		
	(2)	(ア)	
		(イ)	
(ウ)			
(エ)			