1 食べ物の消化について、後の（1）～（3）の問いに答えなさい。

(1) 以下の ① ～ ④ のことがらと関連がもっとも深いものを後の ア ～ キ の中からそれぞれ1つずつ選び、その記号で答えなさい。

① おもに水分を吸収する。
② おもに養分の消化と吸収をおこなう。
③ 黒みがかった赤い色をしており、消化管につながっている。
④ 脂肪（しぼう）を乳化し、細かい粒（つぶ）にする消化液がつくられる。

ア 食道　　イ 胃　　ウ 肝臓（かん）　　エ すい臓
オ 十二指腸　　カ 小腸　　キ 大腸

(2) 麦芽糖（ばくがとう）5.7 g を含（ふく）む水溶液（すいようえき）に、糖を検出する溶液をじゅうぶんに加えて加熱すると、赤色の沈（ちん）でん 4.8 g が生じます。また、でんぷん 3.6 g を水に入れ、だ液をじゅうぶんに加えた後、弱い火であたためると、麦芽糖 3.8 g が生じます。

　では、でんぷん 27 g を水に入れ、だ液をじゅうぶんに加えた後、弱い火であたためて麦芽糖を生じさせた場合、それに糖を検出する溶液をじゅうぶんに加え加熱すると、赤色の沈でんは**何 g** できますか。

(3)（2）と同じ手順で実験を行い、赤色の沈でんが 16 g 生じるためには、少なくともでんぷんが**何 g** 含まれていなければならないですか。

2 **ヒマワリはキク科のなかまで、1つの花のように見えるのは、多くの花が集まったものです。これについて、後の（1）～（4）の問いに答えなさい。**

(1) 1本のヒマワリ（直径20～30cm）にできる種子は、およそどれくらいの数になりますか。もっとも適切なものを次の **ア ～ オ** の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

ア 50　　イ 100　　ウ 1000　　エ 5000　　オ 10000

(2)（1）の答えを昆虫（こんちゅう）や動物の卵の数と比較（ひかく）した場合、ヒマワリの種子と同じくらいの卵を産むものはどれですか。正しいものを次の **ア ～ エ** の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

ア マンボウ　　イ アマガエル　　ウ カラス　　エ カブトムシ

(3) ヒマワリのような植物は、光合成をして、空気中の二酸化炭素を吸収し、酸素を放出しています。北半球の二酸化炭素濃度（のうど）を調べてみると、1年間のなかで変動があります。その様子を「夏」と「冬」に注目した場合、どのように変動しているでしょうか。正しいものを **[表1]** の **ア ～ ク** の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

[表1]

	夏	冬
ア	増える	増える
イ	増える	減る
ウ	増える	変化しない
エ	減る	増える
オ	減る	減る
カ	減る	変化しない
キ	変化しない	増える
ク	変化しない	減る

(4) ヒマワリのなかまであるキクには、秋に花を咲（さ）かせる「秋菊（しゅうぎく）」という種類があります。この花を、お正月の時期に咲かせようとしました。

秋菊をビニールハウスに入れ、5～8月頃（ごろ）の夜間（午後10時～翌日午前2時）に、照明によって光をあてました。すると、秋菊は冬に花が咲くようになりました。これは、秋菊のどのような性質によるものと考えられますか。説明としてもっとも適切なものを次の **ア ～ エ** の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

ア　秋菊が花を咲かせるためには、連続した暗い時間が必要である。
イ　秋菊が花を咲かせるためには、高い温度にしなければならない。
ウ　秋菊が花を咲かせるためには、たくさん光をあてて光合成をさせなければならない。
エ　秋菊は寒さに弱いので、温室で育てれば長持ちする。

3 次の［実験1］と［実験2］をもとに、後の（1）～（6）の問いに答えなさい。
ただし、実験に使うステンレス皿は反応しないものとします。

［実験1］

26.6gのステンレス皿に銅の粉末を入れ、上皿天秤で全体の重さを測りました。次に、ステンレス皿を三脚の上にのせて、ガスバーナーで加熱すると、銅の粉末は空気中の気体Aと反応して、固体物質Bになりました。その後で再び、上皿天秤で全体の重さを測りました。

この実験を銅の粉末の重さを変えて行った結果、［表2］のようになりました。

［表2］

加熱前の全体の重さ（g）	27.80	28.00	28.40	28.60	29.00
加熱後の全体の重さ（g）	28.10	28.35	28.85	29.10	29.60

［実験2］

［実験1］とは違う重さのステンレス皿に固体物質Cを入れ、上皿天秤で全体の重さを測りました。次に、ステンレス皿を三脚の上にのせて加熱すると、固体物質Cは銀と気体Aに容易に分解しました。気体Aを水素と完全に反応させると、気体Dが生じました。気体Dを冷やして完全に液体にしてから、液体Dの重さを測りました。

この実験を固体物質Cの重さを変えて行った結果、［表3］のようになりました。

［表3］

加熱前の全体の重さ（g）	46.2	X	78.6	89.4	111.0
加熱後の全体の重さ（g）	45.4	55.4	75.4	85.4	105.4
液体Dの重さ（g）	0.9	Y	3.6	4.5	6.3

（1）気体Aと液体Dの名前を答えなさい。

（2）次の ア ～ オ の実験のうち、気体Aが発生するのはどれですか。正しいものを1つ選び、その記号で答えなさい。

ア　石灰石に塩酸を加える。
イ　鉄くぎに硫酸を加える。
ウ　重曹（炭酸水素ナトリウム）を加熱する。
エ　二酸化マンガンに過酸化水素水を加える。
オ　アルミニウムに水酸化ナトリウム水溶液を加える。

（3）固体物質Bができるとき、反応する銅と気体Aの重さの比を、もっとも簡単な整数比で答えなさい。

（4）［表3］のX、Yに入る数値を答えなさい。

（5）［実験2］で用いたステンレス皿の重さは何gですか。

（6）液体Dができるとき、反応する気体Aと水素の重さの比を、もっとも簡単な整数比で答えなさい。

4 次の文章を読んで、後の（1）～（5）の問いに答えなさい。

2009年7月に、日本でも皆既日食が観測できました。しかし、当日の天候が悪く、観測ができなかった場所もありました。そこで、皆既日食のときと同じ様子の太陽を24時間いつでも観測できる人工天体を考えてみました。この人工天体は**地球が太陽を隠すことで起こる、日食に似た現象を観測する仕組みで**、観測カメラはいつも太陽に向けられています。

ただし、太陽の中心と地球の中心との距離は1億5000万km、太陽の直径は地球の109倍、地球の半径は6400kmとします。

（1）この人工天体はどのような動きをしていますか。正しいものを次の **ア ～ ウ** の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

ア　太陽の周りを公転している。
イ　地球の周りを公転している。
ウ　月の周りを公転している。

（2）この人工天体の自転周期と公転周期の関係は次のどれですか。正しいものを次の **ア ～ ウ** の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

ア　自転周期のほうが公転周期より長い。
イ　自転周期と公転周期は同じである。
ウ　自転周期のほうが公転周期より短い。

（3）この人工天体の公転周期は次のどれですか。もっとも適切なものを次の **ア ～ カ** の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

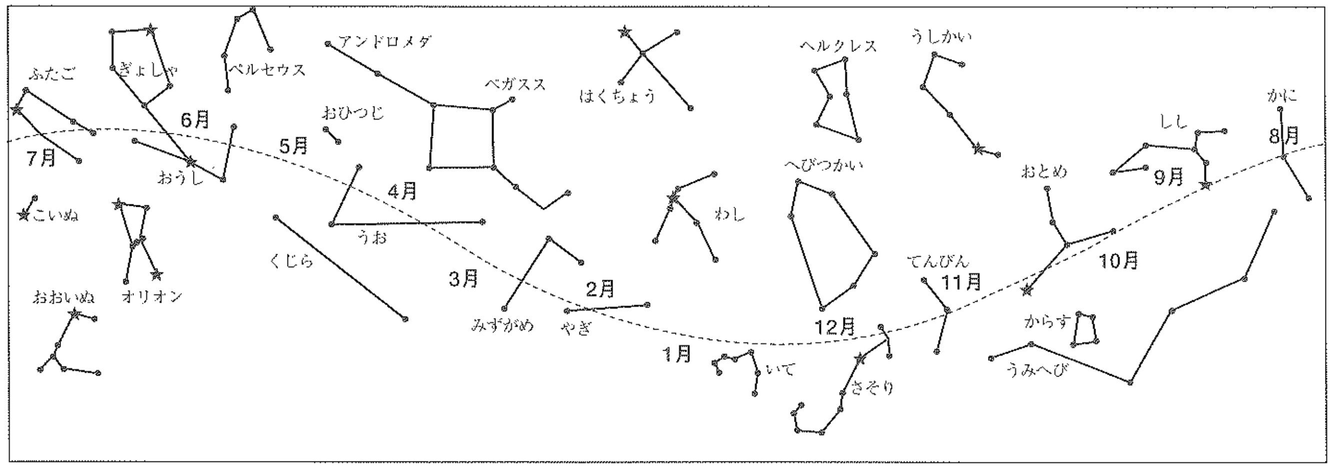
ア　1日	イ　27日	ウ　30日
エ　183日	オ　365日	カ　730日

（4）太陽は星座の中を1年かけて移動していきます。［図1］の点線は、太陽が移動する道筋（黄道という）を表しています。黄道の付近に書いてある月は、1年の中で太陽が位置するところを表しています。例えば、4月1日には太陽がうお座のあたりに位置します。

この人工天体は夏至の日の午前0時には、［図1］のどのあたりに位置しますか。正しいものを次の **ア ～ カ** の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

ア　うお座とおひつじ座のあたり	イ　おうし座とふたご座のあたり
ウ　かに座としし座のあたり	エ　おとめ座とてんびん座のあたり
オ　さそり座といて座のあたり	カ　やぎ座とみずがめ座のあたり

［図1］



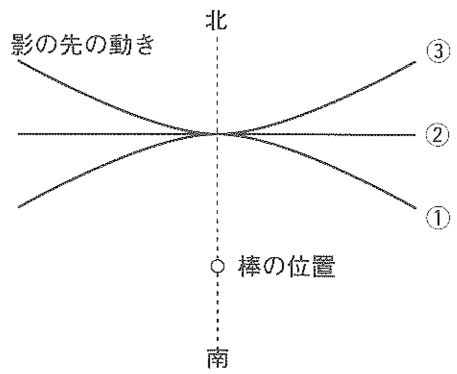
（5）この人工天体の中心と地球の中心との距離は**何万km**ですか。小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

5 次の文章を読んで、後の (1) と (2) の問いに答えなさい。

北半球のある地点で、水平な地面にまっすぐな棒(ぼう)を垂直に立てます。よく晴れた日に太陽の光によってできる棒の影(かげ)の動きを調べました。［図2］は、春分の日、夏至、冬至の3日について、棒の先端の影の動きを示したものです。

ただし、太陽が南中したときの影の長さが3日とも同じになるように、棒の長さを調節してあります。

［図2］



(1) 棒の長さがもっとも長かったのは3日のうちのどの日ですか。正しいものを次のア～ウの中から1つ選び、その記号で答えなさい。

ア 春分の日　　イ 夏至　　ウ 冬至

(2) ［図2］の①と②の影の動きは3日のうちのどれですか。正しいものを［表4］のア～カの中から1つ選び、その記号で答えなさい。

［表4］

	①	②
ア	春分の日	夏至
イ	春分の日	冬至
ウ	夏至	春分の日
エ	冬至	春分の日
オ	冬至	夏至
カ	夏至	冬至

6 水の中に物体を入れると、物体には“浮力(ふりょく)”がはたらきます。この浮力には、水が物体を押す“水圧”が関係しています。このことについて、後の (1) ～ (5) の問いに答えなさい。

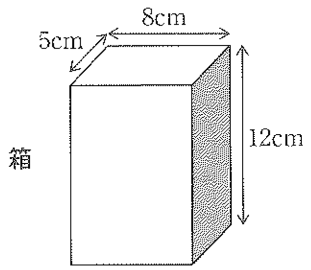
ただし、空気の重さの影響(えいきょう)は考えないものとします。

(1) 水圧の大きさは、水面からの深さによって決まります。たとえば、深さ10cmでの水圧とは、深さ10cmにある物体の面1 cm^2あたりが受ける力の大きさをいいます。

では、水の重さを1 cm^3あたり1 gとし、深さによって変わらないものとすると、深さ10000mでの水圧は、1 cm^2あたり何kgになりますか。

［図3］のように高さ12cm、上面の2辺が8 cm、5 cmである直方体の箱があります。箱には重さはありますが、面の厚さは考えず、最大でその体積の分だけ液体が入るものとします。

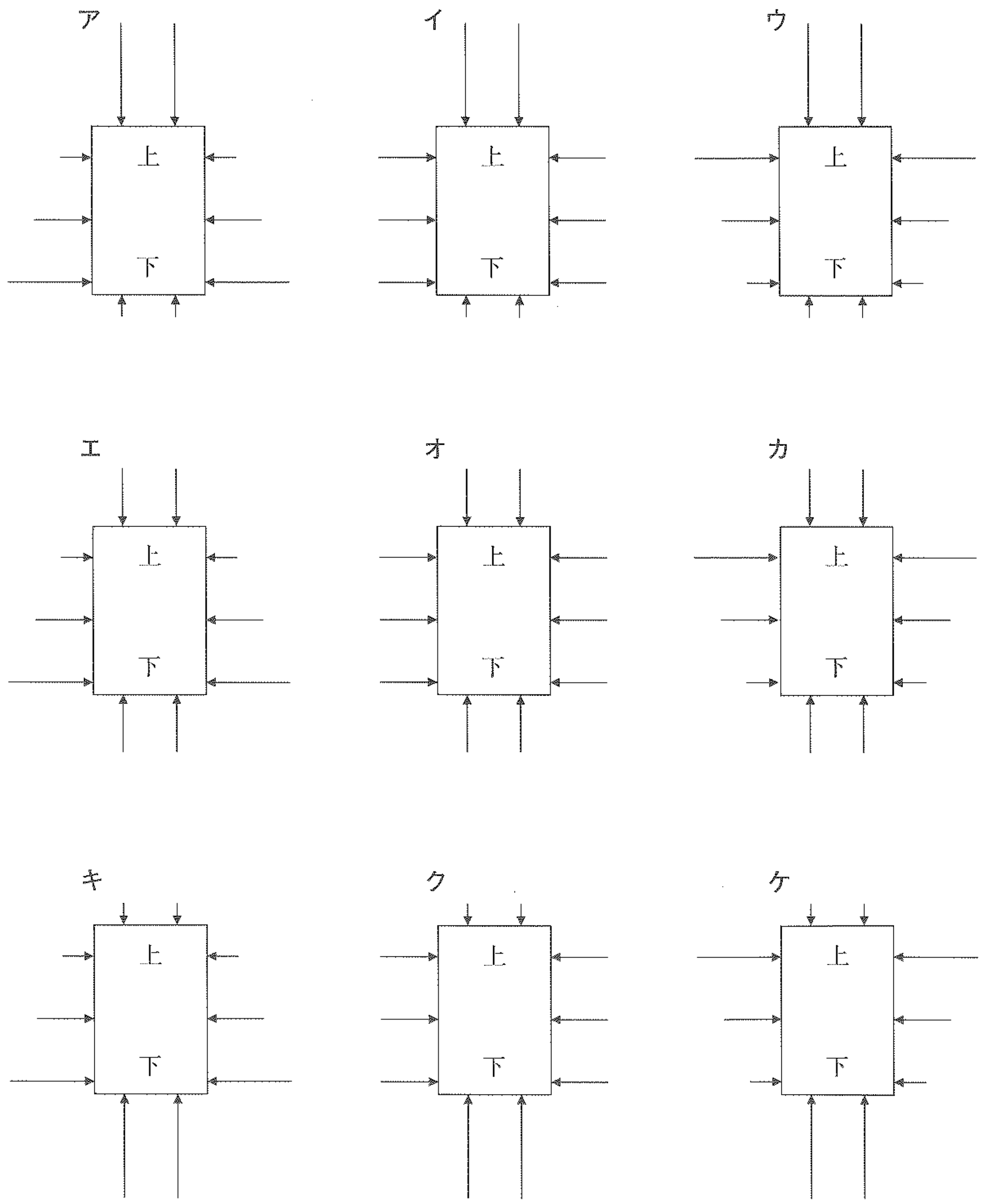
［図3］



(2) この箱の中を空にしてフタをします。次に、水が入らないようにして、水の中に箱全体を沈めました。物体にはたらく水圧の様子としてもっとも適切なものを次の［図4］の**ア**～**ケ**の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

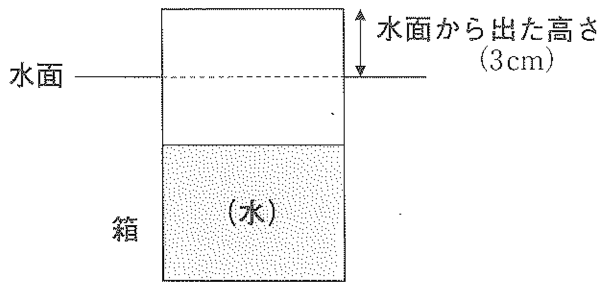
ただし、矢印の向きは水圧の向き、長さは水圧の大きさをあらわします。

［図4］



(3) 箱の中に水を半分だけ入れて、そのまま手を離すと、［図5］のように、箱の上面が水面から3cm出たところで止まりました。この箱の重さは**何g**ですか。

［図5］



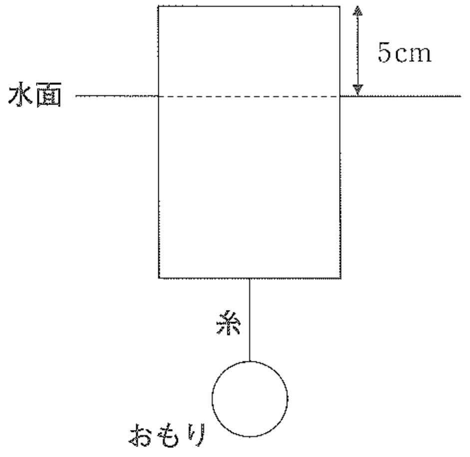
(4) 次に、箱の中から水を抜いて、箱の中すべてを**液体A**で満たしました。すると、箱の上面が水面と同じ高さになりました。この**液体A**は、$1\,cm^3$あたり**何g**ですか。**小数第二位まで**答えなさい。

(5) この箱に180gの金属のおもりをつけます。このおもりにも浮力がはたらきます。箱の中を空にして、水の中に沈めたところ、［図6］のように、箱の上面は水面から5cmの高さになりました。

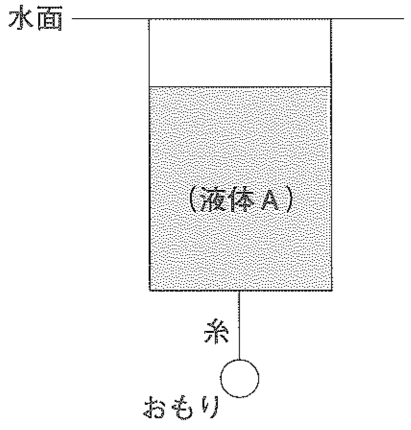
次に、おもりの材質はそのままで、重さを90gのものに変え、［図7］のように、箱の上面と水面の高さが一致(いっち)するまで、**液体A**を箱の中に入れました。**液体A**の重さは**何g**ですか。整数で答えなさい。

ただし、おもりと箱をつないでいる糸の重さは考えないものとします。

［図6］



［図7］



(以下余白)

理 科 解 答 用 紙

受験番号		氏名		得点	

1

(1)				(2)	(3)
①	②	③	④		
				g	g

2

(1)	(2)	(3)	(4)

3

(1)		(2)	(3)	
気体A	液体D		銅	気体A
			:	

(4)		(5)	(6)	
X	Y		気体A	水素
		g	:	

4

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
				万km

5

(1)	(2)

6

(1)	(2)	(3)	(4)
kg		g	g

(5)
g