

令和7年度 理科

注 意

- 1 問題は1ページから6ページまであり、これとは別に解答用紙が1枚ある。
- 2 解答は、全て別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。

(一) 電流と磁界, 仕事に関する次の1・2の問いに答えなさい。

- 1 [実験1] コイル, 磁針, 抵抗の値が 5.0Ω の抵抗器を用いて, 図1のような装置をつくった。6個の磁針はコイルの導線a bを中心とした円の円周上に等間隔に置かれ, 全ての磁針の針のN極は北を指していた。電源装置のスイッチを入れ, 電流計が 1.2A を示すように電流を流し, 導線a bに電流を流してできる磁界について, 磁針を用いて調べた。図2は, その結果を表したものであり, 磁針Kは, 導線a bから南西の位置にある。

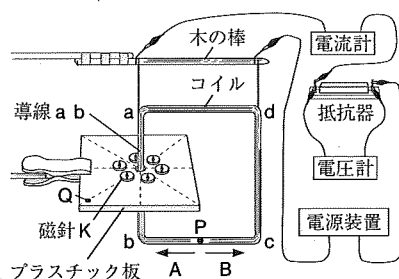


図1 プラスチック板は, 正方形であり, 水平に保たれている。導線a bは, プラスチック板に垂直である。

[実験2] 図1の装置で, 実験1と同じ向きに同じ大きさの電流を流し, プラスチック板の上で, 磁針Kを図2の点Qの位置まで南西に動かしていくと, 磁針Kの針は回転し, N極は北を指した。

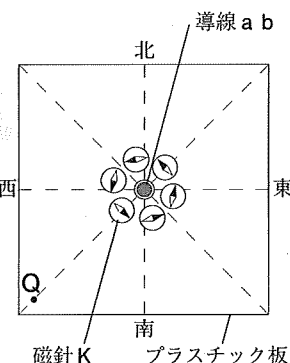


図2 プラスチック板を真上から見た様子を表している。磁針の針のN極を黒く示している。

- (1) 抵抗器の両端に加わる電圧は何Vか。
- (2) 磁界の中に並べて置いた磁針の針のN極が指した向きを, なめらかにつないだ線は何と呼ばれるか。その名称を書け。
- (3) 次の文の①, ②の { } の中から, それぞれ適当なものを1つずつ選び, ア～エの記号で書け。

実験1で, 図1の点Pを流れた電流の向きは, ① {ア Aの向き イ Bの向き} であることが分かる。また, 実験2で, 導線a bに電流を流してできる磁界の強さは, 導線a bに近いほど② {ウ 強い エ 弱い} ことが分かる。

- 2 [実験3] 図3のように, 滑車に通した糸の一端をスタンドに固定し, 糸のもう一端をモーターMの軸に結び, 2.4N の重力がはたっているおもりを滑車に取り付けた。次に, モーターMに加える電圧を一定に保ち, おもりを一定の速さで真上に引き上げ, おもりが動き始めてから2秒ごとの, おもりの, 床からの高さを調べた。

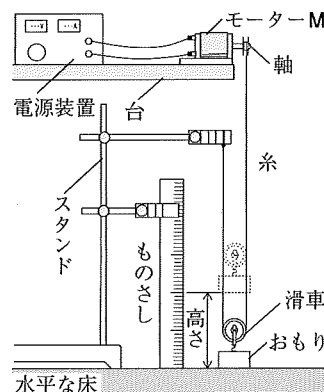


図3 (滑車にかかる糸は, 床に垂直な状態で保たれている。)

[実験4] 図3の装置で, モーターMに加える電圧を変え, 実験3と同じ方法で, 実験を行った。

図4は, 実験3・4の結果をそれぞれグラフで表したものである。ただし, 摩擦やおもり以外の道具の質量, 糸の伸び縮みはないものとする。

- (1) 実験3で, モーターMは, おもりが動き始めてから10秒で, おもりを床から 20cm の高さまで引き上げた。モーターMがおもりを引き上げているときの, おもりの速さは何 cm/s か。
- (2) 実験3で, モーターMがおもりを床から 20cm の高さまで引き上げたときの, モーターMがおもりにした仕事は何Jか。
- (3) 実験3で, モーターMがおもりを床から 20cm の高さまで引き上げたときの, おもりが動き始めてからの時間と, おもりが動き始めてからモーターMが糸を引いた距離との関係を表すグラフをかけ。
- (4) 次の文の①, ②の { } の中から, それぞれ適当なものを1つずつ選び, その記号を書け。

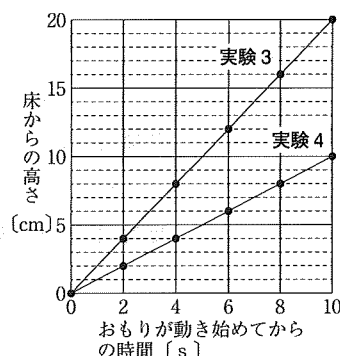


図4 (グラフ上の各点は, グラフの縦軸, 横軸の目盛線の交点にある。)

おもりを床から 8cm の高さまで引き上げたときの, モーターMの仕事率を, 実験3と実験4で比べると, ① {ア 実験3が大きい イ 実験4が大きい ウ 同じである}。また, おもりを引き上げているときの, モーターMが糸を引く力の大きさを, 実験3と実験4で比べると, ② {ア 実験3が大きい イ 実験4が大きい ウ 同じである}。

(二) 化学変化に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 [実験1] 表1の水溶液と金属板の組み合わせとなるように、3種類の金属X～Zのイオンを含む水溶液に、X～Zの金属板を入れて、金属板に金属が付着するかどうか観察し、その結果を表1にまとめたところ、Y、Z、Xの順でイオンになりやすいことが分かった。

表1 (a～eには、「金属が付着した」「金属が付着しなかった」のどちらかが当てはまる。)

水溶液 \ 金属板	Xの金属板	Yの金属板	Zの金属板
Xのイオンを含む水溶液		金属が付着した	a
Yのイオンを含む水溶液	b		c
Zのイオンを含む水溶液	d	e	

(1) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

Xのイオンは、① {ア 陽イオン イ 陰イオン} であり、電子を② {ウ 受け取る エ 失う} とXの原子になる。

(2) 表1の④、⑤に当てはまる結果として適当なものは、それぞれ次のア、イのどちらか。その記号を書け。

ア 金属が付着した イ 金属が付着しなかった

(3) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア～エの記号で書け。

X～Zの金属板のうち、2つを用いて電池をつくった。この電池は、化学変化を利用して、物質のもつ① {ア 化学エネルギーを電気エネルギー イ 電気エネルギーを化学エネルギー} に変換する装置であり、Zが一極となるのは、Zと② {ウ X エ Y} を用いたときである。

2 [実験2] 図1のように、試験管Aに入れた炭酸水素ナトリウムを加熱した。加熱直後から、出てきた気体を試験管Bにいっぱいになるまで集め、続いて試験管Cにも気体をいっぱいになるまで集めた。反応後、試験管Aの底には固体Pが残し、口近くの内側には液体Qがついていた。図2のように、⑤液体Qに青色の紙Rをつけると青色から赤色に変化したことから、水が生じたことが分かった。また、①気体を集めた試験管Cに石灰水を加えて振ると白く濁ったことから、二酸化炭素が生じたことが分かった。

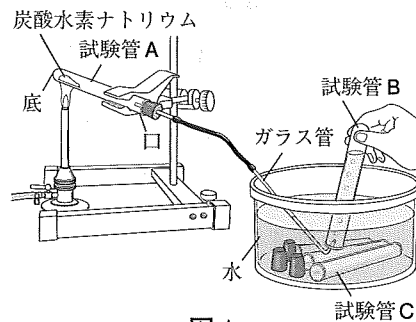


図1

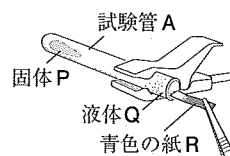


図2

[実験3] 炭酸水素ナトリウム、固体Pそれぞれ1.0 gを2本の試験管に別々に入れたあと、水を5.0 gずつ加えてよく振った。1本の試験管では、物質が全て溶けたが、もう1本の試験管では、物質の一部が溶け残った。続いて、2本の試験管それぞれにフェノールフタレイン溶液を数滴ずつ加えると、水溶液はどちらも赤色に変化したが、その色の濃さに違いが見られた。表2は、2つの物質それぞれが100 gの水に溶ける最大の質量と、それぞれの物質が溶けた水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えたときの水溶液の色をまとめたものである。ただし、表中の質量は、実験3を行ったときの水溶液と同じ温度での値とする。

表2

物質	質量[g]	水溶液の色
炭酸水素ナトリウム	9.6	うすい赤色
固体P	22.1	赤色

- 下線部⑤で用いた青色の紙Rは 紙である。 に当てはまる物質の名称を書け。
- 炭酸水素ナトリウムの加熱により生じる気体があるかを調べるとき、下線部①で、試験管Bに集めた気体を使わないのはなぜか。その理由を、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。
- 炭酸水素ナトリウムから固体Pと水と二酸化炭素ができる化学変化を、化学反応式で表すとどうなるか。解答欄の化学反応式を完成させよ。
- 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア～エの記号で書け。

実験3で、試験管に水を加えてよく振ったとき、溶け残った物質は① {ア 炭酸水素ナトリウム イ 固体P} であり、アルカリ性が強いのは② {ウ 炭酸水素ナトリウムが溶けた水溶液 エ 固体Pが溶けた水溶液} である。

(三) 生物の成長と動物の分類に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 [観察] タマネギの根の成長について調べるために、図1のように、タマネギを水につけておくと、根が伸びてきた。そのタマネギを取り出し、図2のように、根の先端から3mm間隔で印を付け、a、b、cとした。その後、取り出したタマネギを再び水につけた。3日後、図3のように、根は先端からaの間だけが伸びていた。次に、根を切り取り、約60℃に温めたうすい塩酸の中に1分間入れた。その後、

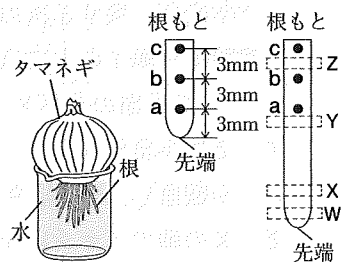


図1 図2 図3

図3のW、X、Y、Zの部分を取り取り、それぞれ別のスライドガラスにのせ、酢酸オルセイン溶液を1滴落とし、カバーガラスをかけ、指で静かに押しつぶし、顕微鏡を用いて同じ倍率で観察したところ、1つの部分でだけ細胞分裂の様子が見られた。図4は、観察された細胞分裂の様子を模式的に表したものであり、K～Nは、それぞれ細胞分裂の異なる段階の細胞を示している。また、細胞どうしが重なることなく、一層にすき間なく広がったところの、視野の中にある細胞の数を数え、その結果を表1にまとめた。

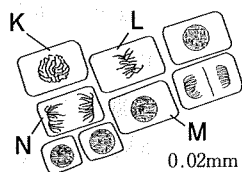


図4

表1

部分	視野の中の細胞の数〔個〕
W	142
X	33
Y	11
Z	11

(1) タマネギは単子葉類に分類される。次のア～エのうち、単子葉類に分類される植物として、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア アサガオ イ イネ ウ スギ エ ゼンマイ

(2) 次のア～エのうち、下線部で用いた酢酸オルセイン溶液の役割として、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア 細胞分裂を活発にさせる。 イ 細胞どうしの結びつきを強める。
ウ 細胞の核や染色体を染色する。 エ 細胞を成長させる。

(3) 図4のK～Nのうち、染色体の複製が行われる段階の細胞として、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

(4) 次の文の①、②の{ }の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア～エの記号で書け。

観察で、タマネギの根の細胞分裂が活発に行われている部分は①{ア W イ Y}であり、Wで見られる細胞の大きさよりYで見られる細胞の大きさの方が②{ウ 大きい エ 小さい}。

2 動物は、生活の様子やからだのつくりな

どの特徴をもとに、分類することができる。

図5は、バッタ、イモリ、ヤモリ、ハト、



図5

(1) 次の文の①、②の{ }の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

また、③に当てはまる最も適当な言葉を書け。

バッタは、①{ア セキツイ動物 イ 無セキツイ動物}に分類され、さらに、からだの外側が②{ウ 外骨格 エ 外とう膜}でおおわれており、からだやあしに節があることから、③ 動物に分類される。

(2) 動物には、水中に卵をうむものや陸上に卵をうむものがある。陸上に卵をうむヤモリでは、その卵にどのようなつくりがあるか。卵のつくりとその役割に触れながら、「乾燥」という言葉を用いて、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。

(3) 表2は、イモリ、ハト、ウサギについて、特徴A、Bに「当てはまる」

表2

	イモリ	ハト	ウサギ
特徴A	×	○	○
特徴B	×	×	○

か「当てはまらない」かをまとめたものである。特徴A、Bは、次の

ア～エのどれに当たるか。それぞれ1つずつ選び、その記号を書け。

ア 幼生と呼ばれる時期がある。 イ 胎生であり、乳で子を育てる。

ウ 体表は羽毛でおおわれている。 エ 生まれたばかりの子は肺で呼吸する。

(○は当てはまることを、×は当てはまらないことを示す。)

(四) 岩石と気象に関する次の1・2の問いに答えなさい。

- 1 [観察] 玄武岩と花こう岩をルーペで観察したところ、岩石のつくり異なる特徴が見られ、どちらの岩石にも、白色の鉱物Pが確認できた。また、玄武岩は、花こう岩に比べ、全体的に黒っぽい岩石であった。図1は、そのスケッチである。

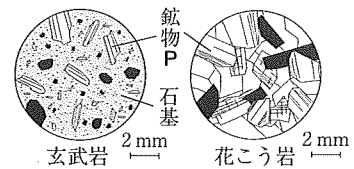


図1

- (1) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。
玄武岩のようなつくりは、① {ア 斑状組織 イ 等粒状組織} と呼ばれる。また、玄武岩、花こう岩どちらの岩石にも確認できた鉱物Pは、② {ウ 輝石 エ 長石} である。
- (2) 玄武岩には、鉱物Pのような大きな鉱物だけでなく、花こう岩に見られない石基がある。玄武岩は、マグマがどのように冷えてできたものか。玄武岩のできる場所とマグマの冷え方に触れながら、解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。
- (3) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。
玄武岩は、花こう岩に比べ、粘りけの① {ア 強い イ 弱い} マグマが固まったものである。玄武岩をつくるようなマグマが噴火する場合は、② {ウ 爆発的な エ 穏やかな} 噴火になることが多い。

- 2 図2は、ある年の4月12日3時と翌日の13日9時の天気図である。また、図3は、12日3時から13日9時までの、図2の地点Dにおける、気温と湿度の1時間ごとの記録をグラフで表し、風向の3時間ごとの記録をまとめたものである。

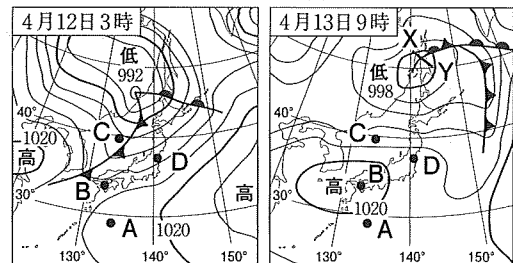


図2

- (1) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

図2の12日3時の天気図から、12日3時の、地点Aにおける気圧は、地点Cにおける気圧より① {ア 高く イ 低く}、地点Aにおける風の強さは、地点Cにおける風の強さより② {ウ 強い エ 弱い} と考えられる。

- (2) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

図2の13日9時の天気図で、地点Bは

- ① {ア 太平洋高気圧 イ 移動性高気圧} におおわれており、地点Bでは② {ウ 上昇気流 エ 下降気流} が生じている。

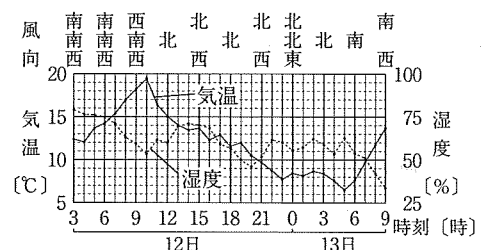
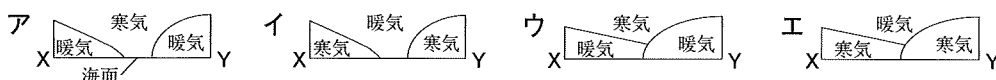


図3

- (3) 図3で、19時の地点Dの、気温は12℃、湿度は50%であった。また、20時の地点Dの空気に含まれる水蒸気量は4.47 g/m³であった。この日の、20時の地点Dの空気1 m³に含まれる水蒸気量は、19時の地点Dの空気1 m³に含まれる水蒸気量と比べてどうなったか。次のア～エのうち、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。ただし、12℃における飽和水蒸気量を10.7 g/m³とする。
ア 0.88 g 増加した イ 1.76 g 増加した ウ 0.88 g 減少した エ 1.76 g 減少した
- (4) 図3のある時間帯に寒冷前線が地点Dを通過した。次のア～エのうち、この寒冷前線が地点Dを通過した時刻を含む時間帯として、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア 12日6時～9時 イ 12日9時～12時 ウ 12日15時～18時 エ 13日3時～6時

- (5) 図2の  の記号で示されている前線は何と呼ばれるか。その名称を書け。また、次のア～エのうち、図2の直線X-Yに沿って、海面に垂直な断面での大気の様子を、低気圧の中心から見て模式的に表したものとして、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。



(五) 次の1～4の問いに答えなさい。

- 1 花子さんは、理科の授業で、図1のようなばねばかりをつくるために、2つのばねX、Yについて、ばねを引く力の大きさを変えながら、ばねの長さを測定した。表1は、その結果をまとめたものである。次の会話文は、花子さんが先生と話をしたときのものである。ただし、ばねX、ばねY、指標の質量はないものとする。

先生： ばねX、Yの性質について、説明してください。

花子さん： 表1をもとに、ばねX、Yそれぞれについて、

ばねを引く力の大きさとばねの伸びとの関係をグラフで表すと、ばねの伸びは、ばねを引く力の大きさに

①していることが分

かりました。また、ばねX、Yそれ

ぞれを、同じ力の大きさで引いたと

きのばねの伸びを比べると、②

の方が伸びにくいばねだと分かりました。図1のばねばかりをつくる時、②を用いると、より大きな力を測定できるばねばかりになります。

先生： そのとおりです。それでは、軸Zに、目盛りと数値を付けましょう。

花子さん： はい。それでは、軸Zにおいて1cmの長さが何Nの力の大きさを表すか考えてみます。

- (1) ①に当てはまる最も適当な言葉を書け。また、②に当てはまるのは、ばねX、ばねYのどちらか。X、Yの記号で書け。

- (2) 花子さんは、ばねX、Yそれぞれについて、下線部の計算を行った。このとき、求めた力の大きさは、それぞれ何Nか。

- 2 太郎さんは、ヒトの血液の循環について調べ、血液の循環の様子を、図2のように模式的に表した。

- (1) 図2のa～dのうち、静脈血が流れる部分はどこか。次のア～エから、その組み合わせとして、適当なものを1つ選び、ア～エの記号で書け。

ア aとc イ aとd ウ bとc エ bとd

- (2) 太郎さんが、安静時に20秒間の心臓の拍動数を3回計測したところ、20秒間の心臓の拍動数の平均は25回であった。安静時の太郎さんの心臓が、肺以外の全身の細胞へ、体全体の血液量に当たる 4500cm^3 の血液を送り出すのにかかる時間は何秒か。次のア～エのうち、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。ただし、安静時の太郎さんの心臓は、1回の拍動によって、左心室から 75cm^3 の血液を送り出すものとする。

ア 24秒 イ 48秒 ウ 60秒 エ 75秒

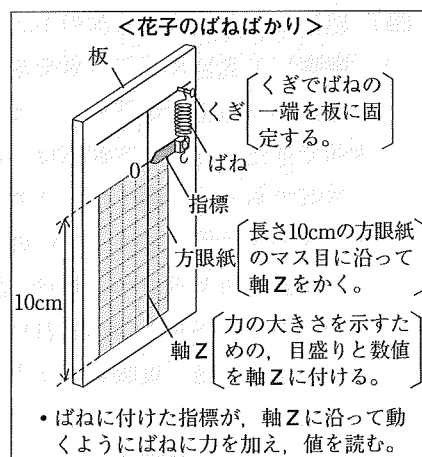


図1

表1

ばねX、Yを引く力の大きさ [N]	0	0.80	1.6	2.4	3.2	4.0
ばねXの長さ [cm]	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0
ばねYの長さ [cm]	5.0	8.2	11.4	14.6	17.8	21.0

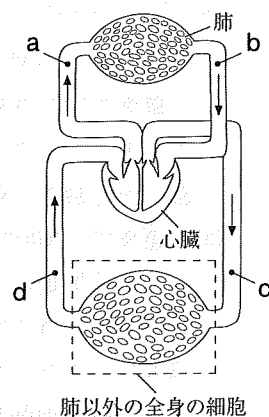


図2 (→は血管中の血液が流れる向きを示す。)

3 花子さんは、エタノールの状態変化について調べるために、次の実験1・2を行った。

〔実験1〕ポリエチレンの袋に液体のエタノールを入れ、空気を抜いたあと、密閉した。次に、**図3**のように、熱湯をかけると、ポリエチレンの袋は大きくふくらんだ。

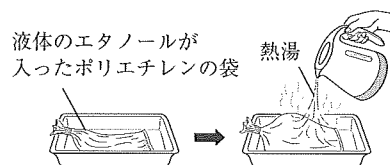


図3

〔実験2〕液体のエタノールを穏やかに加熱し、エタノールの温度を1分ごとに測定した。**図4**は、その結果を表したグラフである。ただし、温度が一定であったときの温度をTと表す。

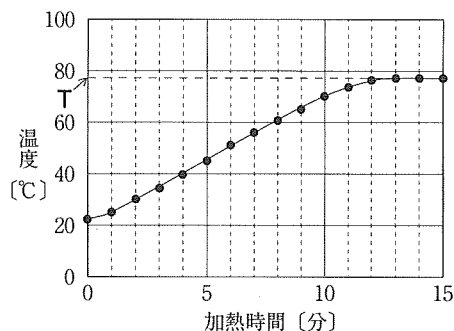


図4

(1) 下線部のときのエタノールの粒子の様子は、熱湯をかける前と比べてどうなったか。次のア～エのうち、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

- ア エタノールの粒子が別の物質の粒子に変化した。
 イ エタノールの粒子の数が増加した。
 ウ エタノールの粒子の大きさが大きくなった。
 エ エタノールの粒子どうしの間隔が広がった。

(2) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

液体を加熱すると、ある温度で、液体の表面からだけでなく内部からも気体への状態変化が起こる① {ア 蒸発 イ 沸騰} が始まり、その間温度は一定となる。また、**実験2**のエタノールの質量を半分にし、**実験2**と同じ火力で加熱したとき、温度Tは、

② {ア **実験2**より高くなる イ **実験2**より低くなる ウ **実験2**と変わらない}。

4 ある年の11月8日21時頃、西日本のある地点で皆既月食が起こった。**図5**は、皆既月食が起こったときの、月、地球、太陽の位置関係を模式的に表したものである。また、**図6**のA、Bは、月食の始まりのときの肉眼で見える月と、月食の終わりのときの肉眼で見える月のいずれかを表したものである。次の会話文は、当日の昼休みに、太郎さんと先生が話をしたときのものである。

太郎さん： 皆既月食を観測するためには、21時頃にどのあたりの空を見ればいいですか。

先生： この日は、**図5**のように、月、地球、太陽が直線上に並んでいるので、21時頃には、**X**に見えることになります。18時頃から、月の一部が、地球の影に入り始めます。18時30分頃の月は、どのように見えるか分かりますか。

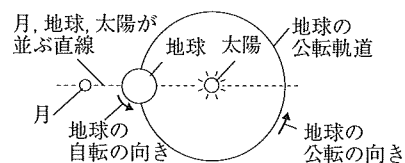
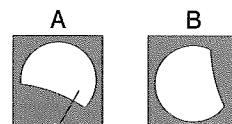


図5

太郎さん： はい。**図6**の**Y**のように見えると思います。

先生： そのとおりです。また、21時頃には、月が見える方角に、恒星**S**も見えますよ。

太郎さん： 今夜の観測が楽しみです。



輝いて見える部分

図6〔肉眼で見える月〕

(1) 表2のア～エのうち、会話文中のX、Yに当てはまる言葉の組み合わせとして、適当なものを1つ選び、ア～エの記号で書け。

(2) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア～エの記号で書け。

恒星**S**は、11月9日0時頃に南中した。1か月後の恒星**S**は、

① {ア 12月8日22時頃 イ 12月9日2時頃} に南中する。また、1か月後の月と恒星**S**のうち、南中する時刻が早いのは、② {ウ 月 エ 恒星**S**} である。

表2

	X	Y
ア	東の空	A
イ	東の空	B
ウ	西の空	A
エ	西の空	B