

2017年度

青森明の星高等学校入学者選抜学力検査

理 科

注 意

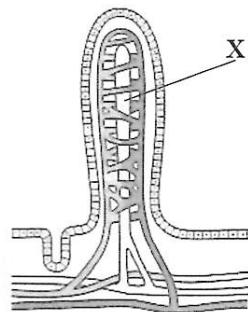
- 1 問題用紙は監督者の「始め」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は表紙を入れて8ページあり、これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 3 受検番号は、検査開始後、解答用紙の決められた欄に記入しなさい。
- 4 答えは、問題の指示に従って、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 机の上には、受検票・えんぴつ（シャープペンシルも可）・消しゴム・えんぴつけずり・分度器のついていない定規（三角定規を含む）・コンパス以外の物を置いてはいけません。
- 6 筆記用具の貸し借りはいけません。
- 7 問題を読むとき、声を出してはいけません。
- 8 印刷が悪くて分からぬときや、筆記用具を落としたときは、だまって手をあげなさい。
- 9 監督者の「やめ」という合図ですぐにやめなさい。

1 次の(1)～(3)に答えなさい。(14点)

(1) 右の図は、小腸内側の壁の表面にある細かい突起の断面を模式的に表したものである。次のア、イに答えなさい。

ア 図の突起の名称を書きなさい。

イ 図中のXについて述べたものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

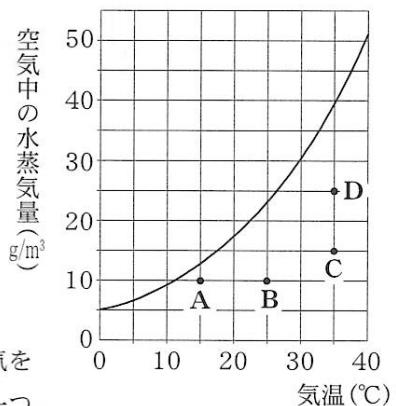


- 1 アミノ酸を吸収する毛細血管である。
- 2 アミノ酸を吸収するリンパ管である。
- 3 脂肪を吸収する毛細血管である。
- 4 脂肪を吸収するリンパ管である。

(2) 右のグラフは、気温と  $1\text{m}^3$  の空気がふくむことのできる水蒸気の最大質量との関係を表している。次のア、イに答えなさい。

ア 下線部のことを何というか、書きなさい。

イ グラフ中のA～Dは、それぞれ温度と水蒸気量のちがう空気を示している。湿度が一番高い空気はどれか、A～Dの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



(3) 月は地球から見ると約29.5日の周期で満ち欠けしている。図1は、ある日の南の空に見えた月を写真撮影したものである。また、図2は月が地球のまわりを回るようすを示したものである。次のア、イに答えなさい。

ア 図1のように見える月の位置として最も適切なものを、図2の中から一つ選び、その記号を書きなさい。

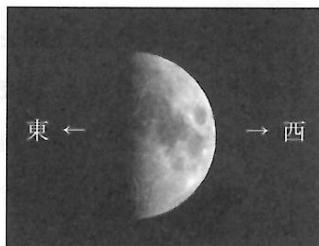
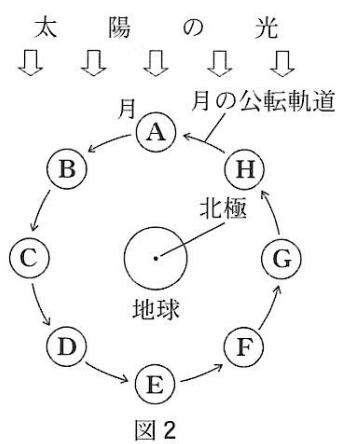


図1

イ 図1の月を観察した日から約2週間後の月のようすについて述べたものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 満月となり、朝方に東の空から昇ってくる。
- 2 満月となり、夕方に東の空から昇ってくる。
- 3 半月（下弦の月）となり、真夜中に東の空から昇ってくる。
- 4 半月（下弦の月）となり、昼間に東の空から昇ってくる。

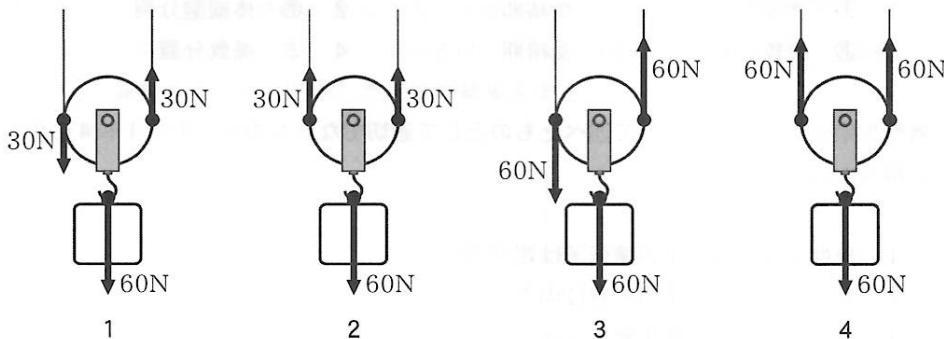


2

次の(1)～(3)に答えなさい。(14点)

- (1) 右の図のように、滑車A、Bを使って、ひもを引いて質量6 kgのおもりを1.5mの高さに引き上げた。次のア、イに答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもや滑車の重さ、ひもの伸び、摩擦力などは考えないものとする。

ア 質量6 kgのおもりが1.5mの高さにあるとき、滑車Aにはたらいている力を表したものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、矢印は力の向きを表し、点は作用点を表している。

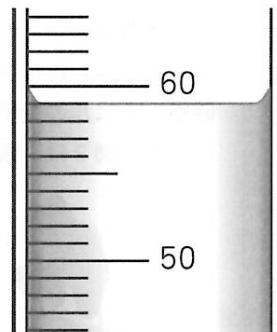


イ ひもを引いて質量6 kgのおもりを1.5m引き上げるのに10秒かかった。このときの仕事率(W)を求めなさい。

- (2) 1目盛り $1\text{cm}^3$ のメスシリンダーに $50\text{cm}^3$ の水を入れ、その中に質量24.3gの金属Xを入れたところ、メスシリンダーの液面は図のようになつた。次のア、イに答えなさい。

ア メスシリンダーに入れた金属Xの体積( $\text{cm}^3$ )を求めなさい。

イ メスシリンダーに入れた金属Xは何か、最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。なお、〔〕内の数値は、それぞれの金属の密度( $\text{g}/\text{cm}^3$ )を表している。



1 マグネシウム [1.7]    2 アルミニウム [2.7]    3 鉄 [7.9]    4 銅 [8.9]

- (3) BTB溶液を数滴加えた水酸化ナトリウム水溶液に、図のようにこまごめピペットで塩酸を加えて中性にした。次のア、イに答えなさい。

ア 中性にした水溶液の水を蒸発させると、白い固体が観察された。この白い固体は何という物質か、その名称を書きなさい。

イ 塩酸を加えて中性になるときのBTB溶液の色の変化として最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1 黄色→緑色    2 青色→緑色  
3 黄色→青色    4 緑色→青色



**3** 生殖について、次の（1）～（3）に答えなさい。（15点）

（1）下の文章を読んで、次のア、イに答えなさい。

動物では、卵と精子がつくられるときには、という特別な細胞分裂が行われる。卵と精子は受精し、その後、細胞分裂によってになり、さらに細胞の数をふやし、組織や器官がつくられて個体としてのからだのつくりが完成していく。

ア 下線部の過程を何というか、書きなさい。

イ 文章中の、に入る語の組み合わせとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1  ⑥ 体細胞分裂  
3  ⑥ 減数分裂

- ⑦ 受精卵  
⑧ 受精卵

- 2  ⑥ 体細胞分裂  
4  ⑥ 減数分裂

- ⑦ 胚  
⑧ 胚

（2）無性生殖や有性生殖について述べたものとして適切でないものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 無性生殖では、子の遺伝子は親の遺伝子と同じである。  
2 有性生殖では、子の形質は両方の親の遺伝子によって決まる。  
3 ジャガイモは無性生殖で子孫を殖やし、有性生殖は行わない。  
4 カエルは有性生殖で子孫を殖やし、無性生殖は行わない。

（3）カエルの受精卵がオタマジャクシになるようすを調べるために、下の観察を行った。次のア、イに答えなさい。

観察 カエルの受精卵を採取し、図1の双眼実体顕微鏡を使って受精卵の変化のようすを観察した。図2は、観察されたいろいろな時期の写真である。



図1

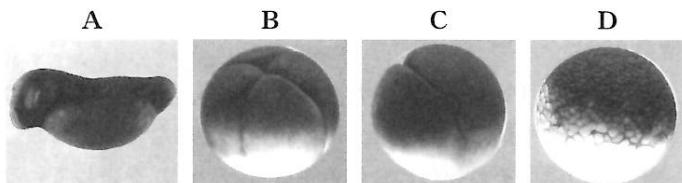


図2

ア 観察のとき、双眼実体顕微鏡を使う理由として適切でないものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 プレパラートをつくる必要がないから。  
2 細胞の核などを観察するのに適しているから。  
3 生きたままの状態で立体的に観察できるから。  
4 ルーペよりも、小さなものの観察に適しているから。

イ 図2を受精卵がオタマジャクシになるまでの順に並べかえ、A～Dの記号で書きなさい。

- 4 化学変化と物質の質量の関係を調べるために、下の実験1、2を行った。次の(1)、(2)に答えなさい。(15点)

**実験1** 図1のように、うすい塩酸と石灰石を密閉したプラスチックの容器に入れて全体の質量をはかったところ、45gであった。その後、密閉したプラスチックの容器の中でうすい塩酸と石灰石を反応させると、石灰石から気体Aが発生しているようすが見られた。

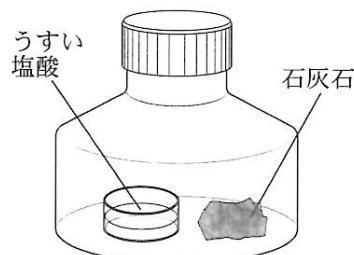


図1

**実験2** 図2のように、銅粉をステンレス皿にうすく広げて入れ、空気中でガスバーナーをつかって十分に加熱したところ、銅粉は黒色の酸化銅になった。この酸化銅の質量をはかったところ、加熱前の銅粉よりも質量が大きくなかった。下の表は、0.8g、1.2gの銅粉をそれぞれ加熱したときの結果をまとめたものである。

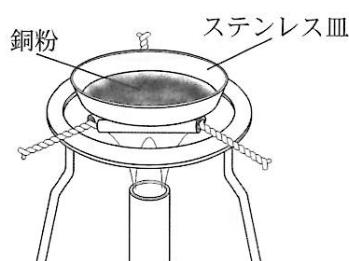


図2

銅粉の質量 (g)	0.8	1.2
酸化銅の質量 (g)	1.0	1.5

(1) 実験1について、次のア、イに答えなさい。

ア 発生した気体Aは何か、化学式で書きなさい。

イ 反応させたあと、プラスチックの容器全体の質量をはかったところ45gであった。このように、化学変化の前後で物質全体の質量が変化しないことを、何の法則と言うか、書きなさい。

(2) 実験2について、次のア～ウに答えなさい。

ア 下線部のようにうすく広げる作業をするのはなぜか、その理由を書きなさい。

イ 同じ実験で、ある質量の銅粉を十分に加熱したところ、黒色の酸化銅が2.0gできた。加熱前の銅粉の質量は何gか、求めなさい。

ウ 銅が加熱されて酸化銅になる化学変化を、原子のモデルで表したものとして、最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



- 5 回路に流れる電流について調べるために、下の実験 1, 2を行った。次の（1）～（5）に答えなさい。（15点）

実験 1 図 1 のように、クルックス管に誘導コイルをつないで、高電圧をかけると、けい光板の上に明るい線が見られた。この状態で、クルックス管の電極板に電圧をかけると、図 2 のように明るい線は電極板の+極の方に曲がった。

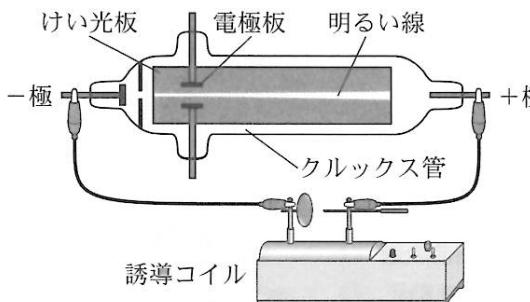


図 1

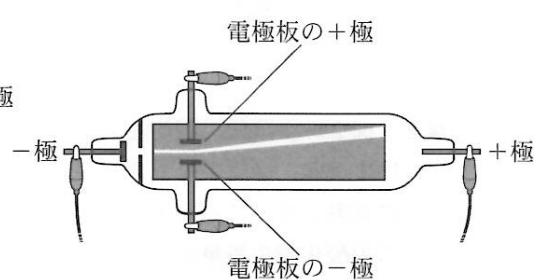


図 2

実験 2 図 3 のように、電熱線 X, Y を用い、スイッチ  $S_1$ ,  $S_2$ を切りかえて異なる回路をつくり、回路にかける電圧を 6.0 V まで変化させたときに流れる電流の大きさを調べた。下の表は、このときの結果の一部を示したものである。なお、電熱線以外の抵抗は考えないものとする。

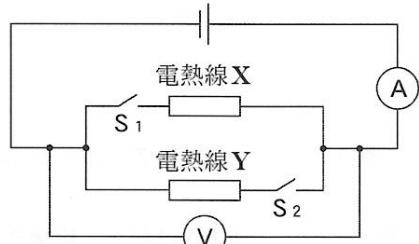


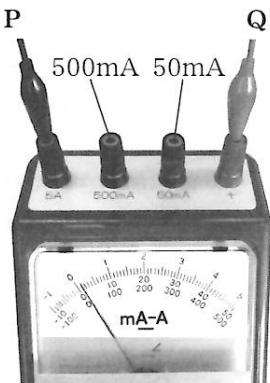
図 3

電圧(V)	0	2.0	4.0	6.0
$S_1$ のみを入れたときの電流(A)	0	0.10	0.20	0.30
$S_2$ のみを入れたときの電流(A)	0	0.025	0.05	0.075

(1) 実験 1 の下線部は、何という粒子の流れか、書きなさい。

(2) 図 2 のように、明るい線が電極板の+極の方に曲がったのはなぜか。「電気」という語句を用いて書きなさい。

(3) 電流計の 5 A の端子にクリップつき導線をつないで、電流を流したところ、図 4 のように指針が小さくふれた。電流計の値を適切に読み取るためには、P と Q のどちらを、500mA と 50mA のどちらの端子につなぎかえればよいか、書きなさい。



(4) 実験 2 の結果から、電熱線 X の抵抗は何Ωか、求めなさい。

図 4

(5) 実験 2 で、スイッチ  $S_1$ ,  $S_2$ の両方を入れたときの回路全体の抵抗は何Ωか、求めなさい。

6 地層のようすを調べるために、下の調査を行った。次の（1）～（5）に答えなさい。（15点）

**調査** 図1のように、ある地域の標高の異なるA～Dの4地点でボーリング調査を行い、地層の重なり方を調べた。図中の曲線は等高線を示しており、A～Dは、地図上で長方形の頂点になるような位置関係にある。図2は、A～Cの3地点の地層のようすを模式的に表したものである。なお、この地域には断層やしゅう曲は見られず、地層は平行に重なりながら、ある方角に一定の角度で傾いている。

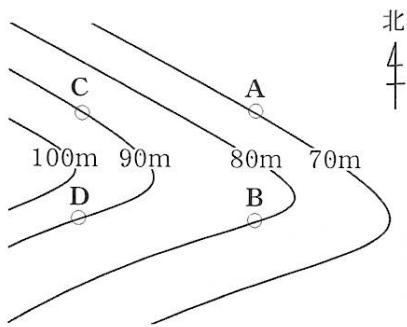


図1

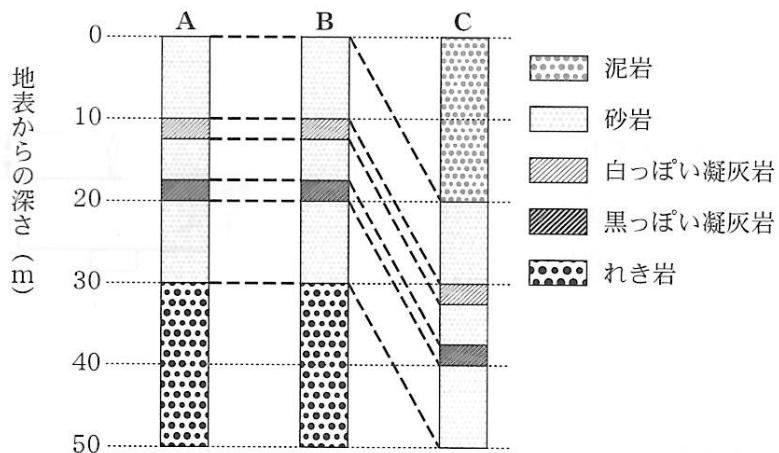


図2

(1) 図2のように、地層のようすを模式的に表した図を何というか、書きなさい。

(2) ある砂岩の地層からは、シジミの化石が見つかった。シジミの化石のように、地層が堆積した当時の環境を知る手がかりとなる化石を何というか、書きなさい。

(3) 凝灰岩の地層を調べると、いろいろな鉱物が観察された。無色鉱物と有色鉱物の組み合わせとして正しいものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1 無色鉱物：セキエイ、チョウ石   | 有色鉱物：カクセン石、カンラン石 |
| 2 無色鉱物：セキエイ、カンラン石  | 有色鉱物：カクセン石、チョウ石  |
| 3 無色鉱物：カンラン石、チョウ石  | 有色鉱物：カクセン石、セキエイ  |
| 4 無色鉱物：カンラン石、カクセン石 | 有色鉱物：セキエイ、チョウ石   |

(4) この地域の地層はどの方角に向かって低くなるように傾いていると考えられるか、その方角を書きなさい。

(5) D地点で、白っぽい凝灰岩の地層が現れるのは地表から何mの深さか、求めなさい。

- 7 凸レンズでできる像を調べるために、下の実験を行った。次の（1）～（4）に答えなさい。  
(12点)

**実験** 図1のように、光学台に光源を固定し、凸レンズとスクリーンの位置を動かして、スクリーンにはっきりとした像ができるときの、光源と凸レンズの距離Aと、凸レンズとスクリーンの距離Bおよび、そのときスクリーンにできる像の縦の長さを測定した。下の表は、その結果の一部をまとめたものである。なお、光源の厚紙には、図2のように、縦の長さが2.0cmの矢印型の穴を開けている。

距離A(cm)	距離B(cm)	像の縦の長さ(cm)
16.0	48.0	6.0
20.0	30.0	3.0
24.0	24.0	2.0
36.0	18.0	1.0

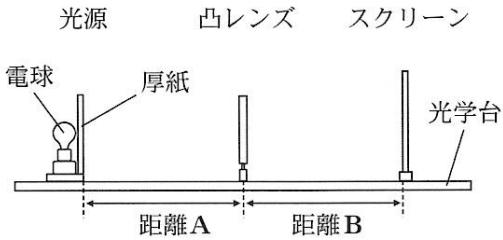


図1

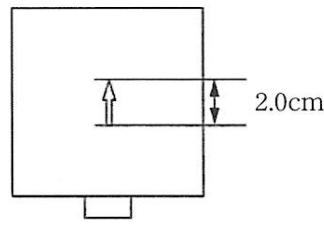


図2

- (1) 実験で、スクリーンにうつる像について最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 光源と上下左右の向きが同じ実像である。
- 2 光源と上下左右の向きが同じ虚像である。
- 3 光源と上下左右の向きが逆の実像である。
- 4 光源と上下左右の向きが逆の虚像である。

- (2) 下の文章は、この実験で、凸レンズの上半分を黒い紙でおおったときのようすについて述べたものである。文章中の〔⑥〕、〔⑦〕に入る語句として最も適切なものを、次の1～6の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を書きなさい。

凸レンズの上半分を黒い紙でおおうと、スクリーンには矢印の像の〔⑥〕がうつり、その明るさは黒い紙でおおわないときに比べて、〔⑦〕。

- 1 上半分 2 下半分 3 全体 4 暗い 5 明るい 6 変わらない

- (3) 結果の表から、この凸レンズの焦点距離(cm)を求めなさい。

- (4) 結果の表から、距離Aが28.0cmで像の縦の長さが1.5cmのとき、距離Bは何cmになるか、求めなさい。