

平成 31 年度
中学一般入試② 問題 (理科)

注 意

- ・ 試験開始の合図があるまで問題冊子を開かないでください。
- ・ 試験開始の合図で、はじめに、解答用紙の所定の欄^{らん}に受験番号・氏名を記入しなさい。
- ・ 答えはすべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。
- ・ 解答用紙のみを集めます。問題冊子は持ち帰ってもかまいません。
- ・ 解答用紙を集め終わっても、先生の指示があるまで席を立たないでください。

1. 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。数値で答えるものは必要であれば四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

長さ60 cmの板の上に、1 kgのおもりを3つのせることを考えます。ただし、板の重さ、おもりの大きさは考えないものとします。

問1 図1のように、板の左端におもりを1つ、右端におもりを2つ重ねて置き、三角柱で支えます。板の左端から何 cm の所を支えると板はつりあいますか。

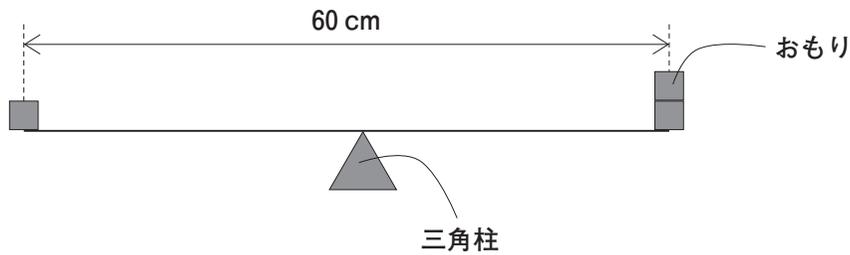


図1

問1で考えたような、その点を支えるとつりあう点を重心といいます。

問2 図2のように、板の左端と右端におもりを1つずつ置き、さらに左端から15 cmの所におもりを1つ置きます。重心は板の左端から何 cm の所にありますか。



図2

板を机からせり出すように置くことを考えます。板が机から落ちないためには、板の重心が机の上にある必要があります。以下で用いる板は、すべて長さが60 cm、重さが1 kgの板であるとし、重心は板の中心にあるものとします。

まず1枚の板を机の上ののせます。図3のように、板の重心①を机の右端に置けば、先端Aを最大で30 cmだけせり出すように置くことができます。これは、図4のように、厚みや重さを考えない60 cmの板の中央に1 kgのおもりをのせたものと同じように考えることができます。

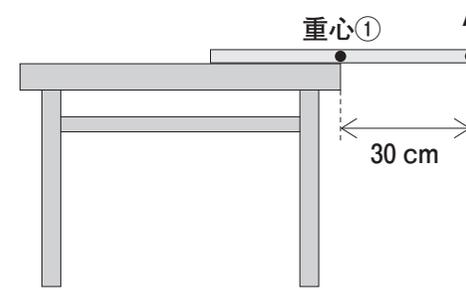


図3

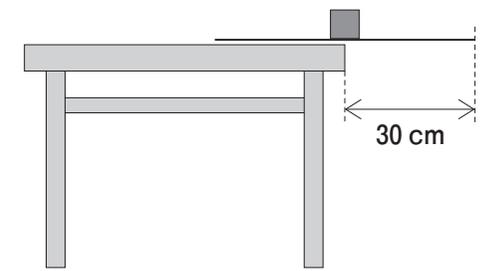


図4

次に、図5のように、2枚の板を20 cmずらして重ねた場合を考えます。これは、図6のように、厚みや重さを考えない80 cmの板の上に1 kgのおもりを2つのせたものと同じように考えることができます。

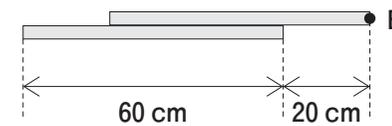


図5

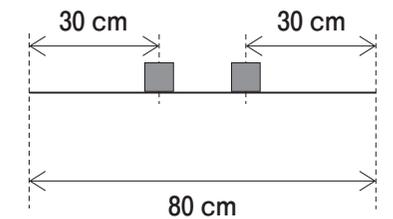


図6

問3 図5のように20 cmずらして2枚の板を重ね、それを机の上ののせます。板の先端Bは、最大で机から何 cm せり出すように置くことができますか。

次に、2枚の板の重ね方を変えて、机から最も大きくせり出すように置く方法を考えます。まず図7のように、上の板の重心①と下の板の右端が合うようにします。そして、図8のようにその2枚の板の重心②と机の右端を合わせれば、重ねた板の先端が机の端からせり出す距離を最大にすることができます。



図7

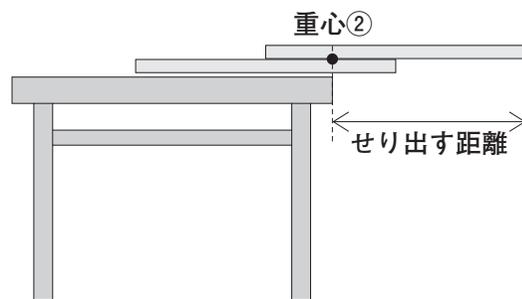


図8

問4 2枚の板を重ねて机に置くとき、せり出す距離は最大で何 cm にできますか。

同様に、図9のように3枚の板を重ねて、机から最もせり出すように置く方法を考えます。図8で考えた2枚の板の重心②と3枚目の板の右端が合うようにし、その3枚の板の重心と机の右端を合わせれば、せり出す距離を最大にすることができます。

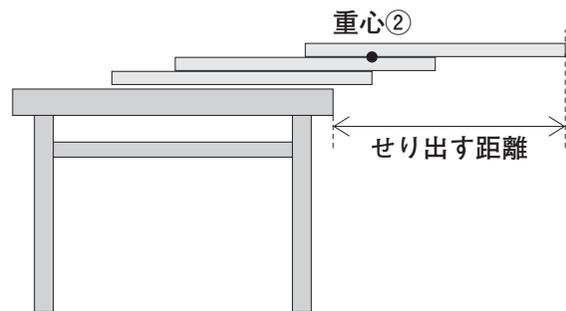


図9

問5 3枚の板を重ねて机に置くとき、せり出す距離は最大で何 cm にできますか。

問6 同様に、5枚の板を重ねて机に置くとき、せり出す距離は最大で何 cm にできますか。

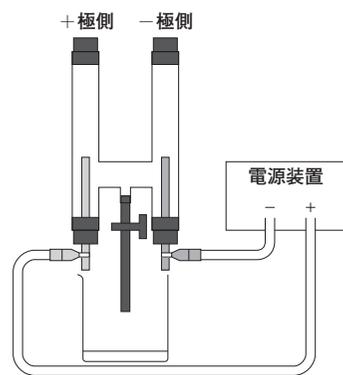
2. 次のさまざまな気体と薬品について、各問いに答えなさい。

気体：ア 酸素 イ アンモニア ウ 窒素 エ 二酸化炭素 オ アルゴン
 カ 水素 キ 塩化水素 ク 硫化水素 ケ 一酸化炭素 コ 塩素

薬品：① 二酸化マンガン ② 塩化ナトリウム ③ 過酸化水素水 ④ 塩酸 ⑤ 亜鉛
 ⑥ 炭酸水素ナトリウム ⑦ 塩化アンモニウム ⑧ 水酸化カルシウム

問1 次の(1)~(5)に当てはまる気体を上のア~コからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- (1) 乾燥した空気中に3番目に多く含まれている気体
- (2) 都市ガスや石油が不完全燃焼したときに生じる有毒な気体
- (3) 川の水や地下水から水道水をつくる時消毒、殺菌に使われる気体
- (4) 卵の腐ったような臭いがする気体
- (5) うすい水酸化ナトリウム水溶液を下図の装置で電気分解するときマイナス極側で発生する気体

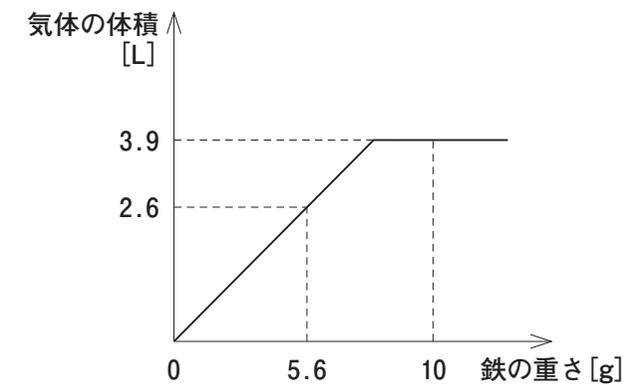


問2 次の(1)~(3)に答えなさい。

- (1) イの気体を実験室で発生させるために必要な薬品を①~⑧から2つ選び、番号で答えなさい。ただし、発生させる気体に関係ない薬品は選ばないこと。
- (2) エの気体を発生させるときに、その薬品だけを加熱しても、①~⑧のいずれかの薬品と混ぜてもエが発生する薬品の番号を答えなさい。
- (3) ①~⑧のうち、アの気体を発生させるときに使う薬品の中で、その物質自体は変化せず、反応の速度を変化させる薬品の番号を答えなさい。また、そのようなはたらきをもつ物質を一般に何というか答えなさい。

問3 あるうすい硫酸90 mLにいろいろな重さの鉄粉を加えて発生する気体の体積を調べたところ、下のグラフのようになりました。次の(1)~(3)に答えなさい。必要であれば四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

- (1) この硫酸90 mLとちょうど反応する鉄粉の重さは何gですか。
- (2) この硫酸51 mLに鉄粉4.2 g加えると、気体は何L発生しますか。
- (3) この硫酸150 mLに16 gの鉄粉を加えると、気体は何L発生しますか。



3. 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

(文1) エビやカニなどの(1)類や昆虫^{こんちゅう}、クモなどは節足動物というなかまにまとめられています。節足動物は、脚^{あし}だけでなくからだ全体がいくつもの節に分かれており、外側からからだを支える外骨格を備えています。

昆虫は、からだ【 X 】つの部分に大きく分かれていること、脚が【 Y 】本あること、基本的にはねが【 Z 】枚あることで他の節足動物と異なります。一方、昆虫は他の節足動物と同様に、^{だっぴ}①脱皮しながら成長します。幼虫が最終的に成虫へとかたちを変えることを変態といいます。昆虫において、成長過程で(2)を経る変態を②完全変態、(2)を経ない変態を不完全変態といいます。

問1 文章中の(1), (2)に入る最も適当な語句をそれぞれ答えなさい。

問2 文章中の【 X 】～【 Z 】に入る最も適当な数字をそれぞれ答えなさい。

問3 下線部①について、節足動物が脱皮しながら成長する理由を答えなさい。

問4 下線部②について、完全変態をする昆虫を次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。なお、ない場合は「なし」と答えなさい。

ア ハチ イ セミ ウ カマキリ エ ハエ

(文2) 節足動物はどのようなしくみで動いているのでしょうか。私たちヒトの場合は、からだの内側にある骨に筋肉がついていて、その筋肉が縮んだりゆるんだりすることで関節が曲がったり伸びたりします。図1はヒトの右足の骨と筋肉の一部を前と後ろから見たときの模式図で、筋肉は実際よりもかなり細く示しています。図1において筋肉(3)が縮み、筋肉(4)がゆるむと股関節が曲がり、腿が上がります。

一方、節足動物においては、からだの内側に骨はありません。カニを例に考えてみましょう。図2はカニのハサミ脚の一部の断面を示したものです。腕節の端には、腱とよばれる乳白色のひも状の固いもの(図2のA, B)があり、となりの長節に向かって伸びています。長節の中には筋肉がたくさんつまっています。これらの筋肉の一端は長節の外骨格にくっついていて、そしてそれぞれの筋肉のもう一端は、腕節から入りこんでいるA, Bのいずれかにくっついています。③長節内の筋肉が縮んだりゆるんだりすることで、腕節と長節の間の関節が伸びたり曲がったりします。

ハサミの開閉も同じように考えることができます。ハサミは、【あ】節から伸びた部分と【い】節からつくられています。【い】節から大きさの異なる2つの腱(図2のC, D)が【あ】節に入り込み、これらの腱に多くの筋肉がくっついています。④これらの筋肉が縮んだりゆるんだりすることでハサミの開閉が行われます。このことから、カニのハサミにおいて動くのは【う】節だけであることがわかります。

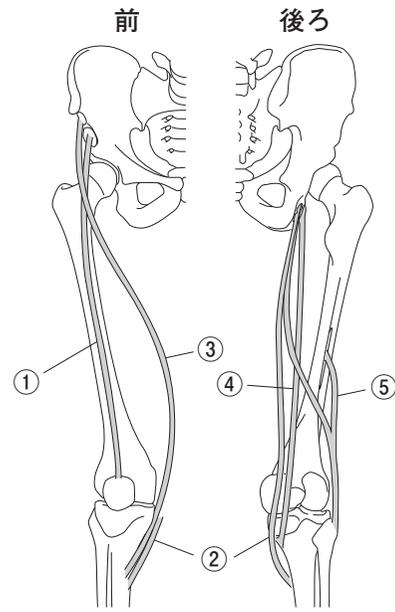


図1

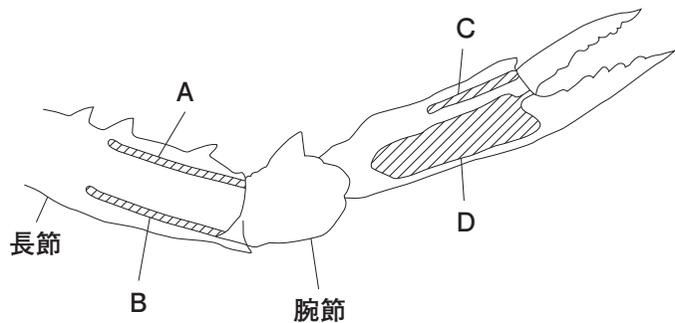


図2

問5 文章中の(3), (4)に入る最も適当なものを図1の①~⑤からそれぞれすべて選び、番号で答えなさい。なお、①~⑤の筋肉は股関節が曲がることと伸びることのいずれかに必ず関わっているものとします。

問6 下線部③について、図3はこの関節が伸びているときと曲がっているときの長節、腕節、腱A、腱Bの位置関係を示した模式図です。この関節が曲がるとき、腱A、腱Bにくっついた筋肉はそれぞれ縮みますか、ゆるみますか。またその結果、腱A、腱Bはそれぞれ図3の右方向、左方向のどちらに移動しますか。正しい組み合わせを次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

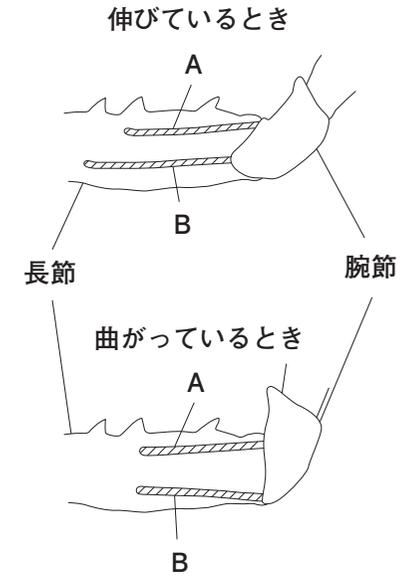


図3

| | 腱Aにくっついた筋肉 | 腱Aの移動 | 腱Bにくっついた筋肉 | 腱Bの移動 |
|---|------------|-------|------------|-------|
| ア | 縮む | 右方向 | ゆるむ | 左方向 |
| イ | 縮む | 左方向 | ゆるむ | 右方向 |
| ウ | ゆるむ | 右方向 | 縮む | 左方向 |
| エ | ゆるむ | 左方向 | 縮む | 右方向 |

問7 文章中の【あ】~【う】には、それぞれ「一」、「二」のいずれかが入ります。それぞれどちらが入るか答えなさい。なお、節足動物のそれぞれの脚において先端にある節のことを一節といい、一節となりあった節を二節というものとします。

問8 下線部④について、ハサミが閉じるときに起こることを、問6を参考にしながら、以下の語をすべて用いて説明しなさい。なお、用いた語には下線を引きなさい。

語：腱C, 腱D, 筋肉

4. 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

私たちの生活において、「暦」や「時刻」はなくてはならないものです。これらはいずれも天体の運動をもとに決められてきました。

暦については、古代のメソポタミアや中国などで、①月の満ち欠けの周期に基づいた暦である太陰暦が発達しました。月の満ち欠けの周期は29.5日ですので、太陰暦はひと月を29日か30日とし、これらが交互に並んだ12か月を1年としています。一方で、地球が太陽の周りを公転する周期はおよそ□日であり、季節変化はこの周期によって起こっています。そのため、354日を1年とする太陰暦をしばらく用いていると、しだいに暦と季節にずれが生じてきます。そこで、2～3年に1度、「うるう月」のある年をつくり、季節と暦を調節しました。このように、月の動きをベースにしながらも太陽の動きを使って調節するような暦を、太陰太陽暦といいます。一方で、②太陽の1年の動き方の変化を基準にした暦のことを太陽暦といいます。はじめにマヤ文明や古代エジプトで太陽暦がつくられました。毎年同じ時期に決まった農作業を行うためには太陽暦はとても便利で、現在私たちが使っているグレゴリオ暦という暦も太陽暦の一種です。

時刻は、太陽の1日の動きによって決められています。太陽が南中してから次に南中するまでの時間を1日とし、それを24等分したものが1時間です。時間をはかるための道具として、③これまでさまざまな時計が考えられてきましたが、世界で最初の時計とされているのが④日時計です。紀元前4000年ごろ、エジプト人が日時計を発明したとされています。現在では原子時計といわれる時計を基準にして、時間が決められています。

問1 文章中の□に当てはまる数字として最も適当なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 365.05 イ 365.25 ウ 365.45 エ 365.65 オ 365.85

問2 下線部①について、月の満ち欠けに関する文として適当なものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 月の満ち欠けの周期は、月の自転周期よりも長い。
イ 月の満ち欠けの周期は、月の公転周期よりも長い。
ウ 月の満ち欠けは、太陽が照らしている月の面積が変わることによって起こっている。
エ 下弦の月が南中する時刻は午後6時ごろである。

問3 下線部②について、北緯35度の地点において、水平な場所に棒を垂直に立て、朝方から夕方の方の棒の影の動きを、春分、夏至、秋分、冬至に観察しました。図1には、冬至の日の影の先端の動きのみ描かれています。これを参考に、「春分の日」、「夏至の日」の影の先端がどのように動くか線で示し、動く向きが分かるように矢印をつけなさい。ただし、描いた線の近くに「春分」、「夏至」という文字を入れること。

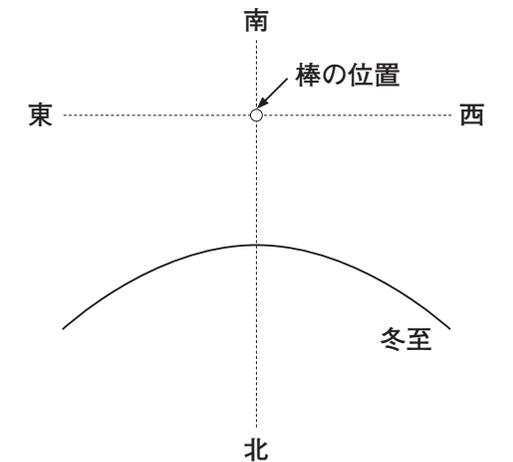


図1

問4 下線部③について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 現在もっとも一般的に使われている時計は「クォーツ」と呼ばれますが、この「クォーツ」は石英のことを意味しています。次の火成岩のうち、石英を最も多く含んでいると考えられるものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 花こう岩 イ 玄武岩 ウ はんれい岩 エ 安山岩

(2) ガリレオ・ガリレイが振り子の等時性を発見し、ホイヘンスが振り子時計を発明したことで、機械式時計の精度は高まりました。振り子時計が遅れがちなときの対処法として最も適当なものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 振り子の振れ幅を大きくする。
- イ 振り子の振れ幅を小さくする。
- ウ 振り子のおもりの位置を高くする。
- エ 振り子のおもりの位置を低くする。
- オ 振り子のおもりを重くする。
- カ 振り子のおもりを軽くする。

問5 下線部④について、コマのように中心を棒で垂直に貫いた文字盤を用いて日時計を作ります(図2)。北緯35度の地点においてこの日時計を使う場合、棒の先端をどちらの方向に、棒と地面とのなす角度が何度になるように傾けるとよいか答えなさい。

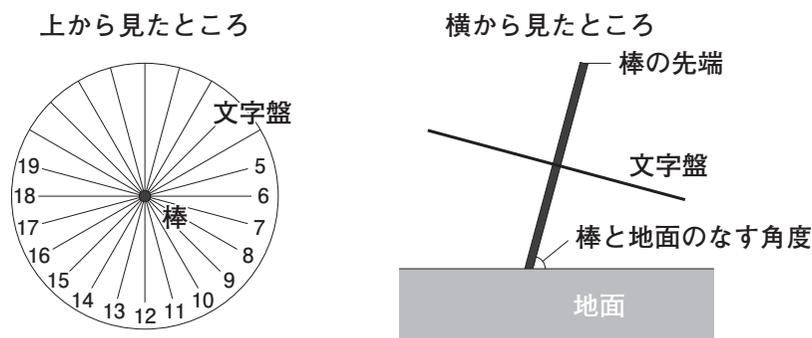


図2

問6 腕時計と太陽の位置でおおよその方角を知る方法として、時計を水平にして、時針(短針)を太陽の方向に向ける方法が知られています。これについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) この方法では、「時針と12時の真ん中の方向」が、おおよそある決まった方角になります。この方角が東西南北のいずれか答えなさい。

(2) 実際には、「時針と12時の真ん中の方向」と「(1)で答えた方角」が大きすぎてしまう場合もあります。図3は、東京における夏至の日の太陽高度と方位角(基準となる北を0度として右回りに北からの角度をとったもの)の関係を表したのですが、ここからもその理由が読み取れます。夏至の日の10時に、東京で時針を太陽に向けた場合、(1)の方角は何時何分の方向になるか答えなさい。ただし、例えば下図の点線の方向が答えの場合、「4時30分の方向」と呼ぶこととします。

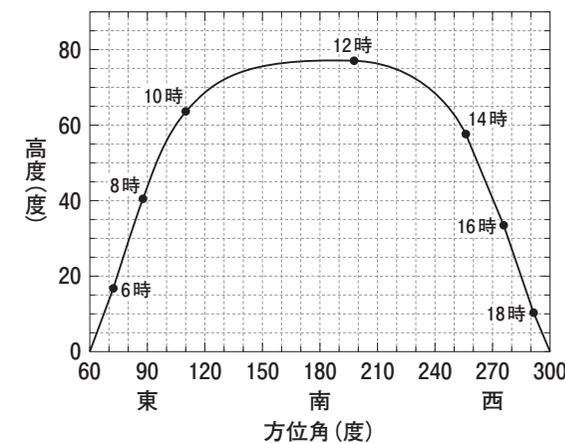
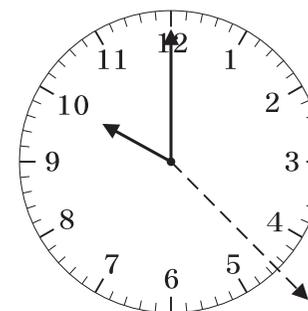


図3



※問題は以上です。

平成31年度 中学一般入試② 解答用紙 (理科)

1.

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 問1 | cm | 問2 | cm | 問3 | cm |
| 問4 | cm | 問5 | cm | 問6 | cm |

2.

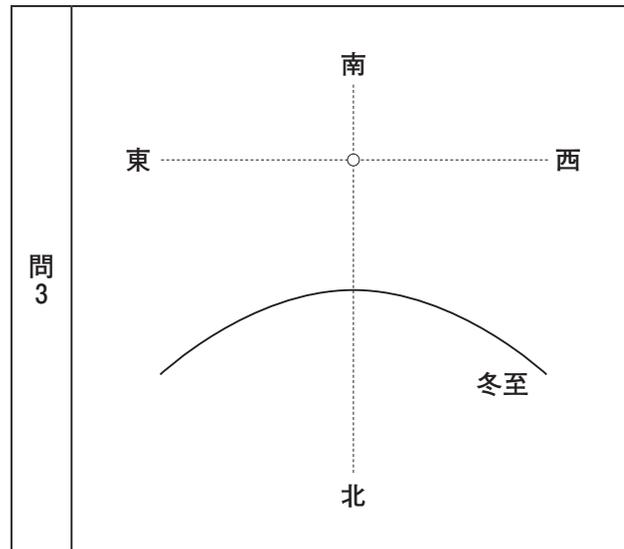
| | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 問1 | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | |
| 問2 | (1) | (2) | (3) | 番号 | | |
| 問3 | (1) | g | (2) | L | (3) | L |

3.

| | | | | | |
|----|---|----|---|---|---|
| 問1 | 1 | 2 | | | |
| 問2 | X | Y | Z | | |
| 問3 | | | | | |
| 問4 | | 問5 | 3 | 4 | |
| 問6 | | 問7 | あ | い | う |
| 問8 | | | | | |

4.

| | | | |
|----|-----|-----|-----|
| 問1 | | 問2 | |
| 問4 | (1) | (2) | |
| 問5 | 方角 | 角度 | 度 |
| 問6 | (1) | (2) | 時 分 |



| | | | |
|------|--|----|--|
| 受験番号 | | 氏名 | |
|------|--|----|--|

| |
|----|
| 合計 |
|----|

平成31年度 中学一般入試② 解答用紙 (理科)

1.

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|------|----|
| 問1 | 40 | cm | 問2 | 25 | cm | 問3 | 40 | cm |
| 問4 | 45 | cm | 問5 | 55 | cm | 問6 | 68.5 | cm |

2.

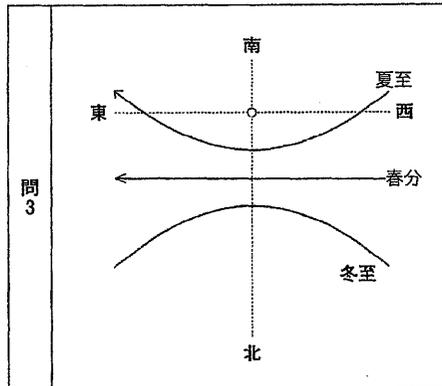
| | | | | | | | | | | |
|----|-----|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|---|
| 問1 | (1) | オ | (2) | ケ | (3) | コ | (4) | ク | (5) | カ |
| 問2 | (1) | 7, 8 | (2) | 6 | (3) | 番号 | 1 | 触媒 | | |
| 問3 | (1) | 8.4 | g | (2) | 2.0 | L | (3) | 6.5 | L | |

3.

| | | | | | | | | |
|----|--|------|--------------|--------------|------|--------------|---------|---|
| 問1 | ¹ | こうかく | ² | さなぎ | | | | |
| 問2 | X | 3 | Y | 6 | Z | 4 | | |
| 問3 | かたい外骨格を脱がないと成長できないため。 | | | | | | | |
| 問4 | ア, エ | | 問5 | ³ | ①, ③ | ⁴ | ②, ④, ⑤ | |
| 問6 | イ | 問7 | あ | ニ | い | 一 | う | 一 |
| 問8 | 腱Dにくっついた筋肉が縮み、腱Dが腕節方向に移動する。一方、腱Cにくっついた筋肉がゆるみ、腱Cが一節方向に移動する。 | | | | | | | |

4.

| | | | | |
|----|-----|----|------|-----------|
| 問1 | イ | 問2 | ア, イ | |
| 問4 | (1) | ア | (2) | ウ |
| 問5 | 方角 | 北 | 角度 | 35 度 |
| 問6 | (1) | 南 | (2) | 12 時 20 分 |



| | | | |
|------|--|----|--|
| 受験番号 | | 氏名 | |
|------|--|----|--|

| |
|----|
| 合計 |
|----|