

平成28年学力検査

全 日 制 課 程 B

第 4 時 限 問 題

理 科

検査時間 13時00分から13時40分まで

「解答始め」という指示があるまで、次の注意をよく読みなさい。

注 意

- (1) 解答用紙は、この問題用紙とは別になっています。
- (2) 「解答始め」という指示で、すぐ学科名と受検番号をこの表紙と解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (3) 問題は(1)ページから(10)ページまであります。表紙の裏と(10)ページの次からは白紙になっています。受検番号などを記入したあと、問題の各ページを確かめ、不備のある場合は手をあげて申し出なさい。
- (4) 白紙のページは、計算などに使ってもよろしい。
- (5) 答えはすべて解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (6) 印刷の文字が不鮮明なときは、手をあげて質問してもよろしい。
- (7) 「解答やめ」という指示で、書くことをやめ、解答用紙と問題用紙を別々にして机の上に置きなさい。

学科名	科	受検番号	第	番
-----	---	------	---	---

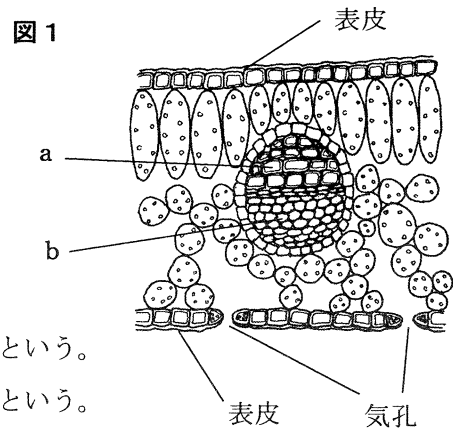
理 科

1 次の(1), (2)の間に答えなさい。

(1) 図1は、ある植物の葉の断面を模式的に表したものである。

このうち、根から吸収した水が通る管について説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 根から吸収した水が通る管は図1のaであり、師管という。
- イ 根から吸収した水が通る管は図1のaであり、道管という。
- ウ 根から吸収した水が通る管は図1のbであり、師管という。
- エ 根から吸収した水が通る管は図1のbであり、道管という。



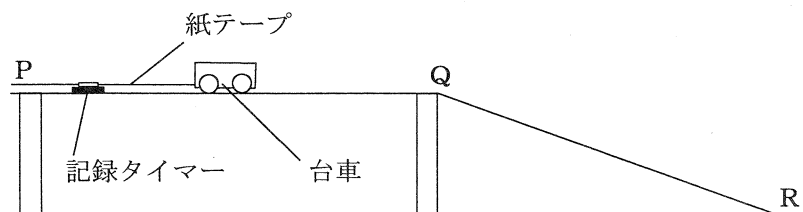
(2) AさんとBさんは、図2のような実験装置をつくり、水平面上と斜面上での台車の運動について調べた。なお、この実験装置のPQは水平面、QRは斜面であり、台車にはたらく摩擦力や空気の抵抗は無視でき、台車は水平面と斜面が接する部分をなめらかに通過するものとする。

まず、Aさんが水平面PQ上に1秒間に60回打点する記録タイマーを設置し、台車につけた紙テープを通した。台車を静止させてから手で軽く押したところ、台車は水平面PQ上で等速で運動し、点Qを通り過ぎた後、斜面QR上を運動した。次に、BさんもAさんと同様の実験を行った。AさんとBさんが実験に用いた紙テープを比較したところ、台車が水平面PQ上で等速で運動しはじめた後の両方の紙テープに記録された打点の位置に差はなく、2回の実験で、台車は同じ運動をしたことがわかった。その後、Aさんは、紙テープに記録された打点を6打点ごとに区切って0.1秒あたりの台車の移動距離を求めた後に、台車の水平面PQ上での速さと、斜面QR上での速さの増え方を計算した。

一方、Bさんは、5打点が0.1秒に相当すると勘違いし、5打点ごとに区切りを入れて計算した。そのため、Bさんの計算の結果は、Aさんの計算の結果とは異なっていた。

Bさんの計算の結果は、Aさんの計算の結果と比べて、どのような違いがあるか。最も適当なものを、下のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図2



- ア 水平面PQ上の速さは遅く、斜面QR上での速さの増え方は小さい。
- イ 水平面PQ上の速さは遅く、斜面QR上での速さの増え方は大きい。
- ウ 水平面PQ上の速さは速く、斜面QR上での速さの増え方は小さい。
- エ 水平面PQ上の速さは速く、斜面QR上での速さの増え方は大きい。

2 動物には、外界からの刺激を受けとり、それに対して反応するしくみが備わっている。

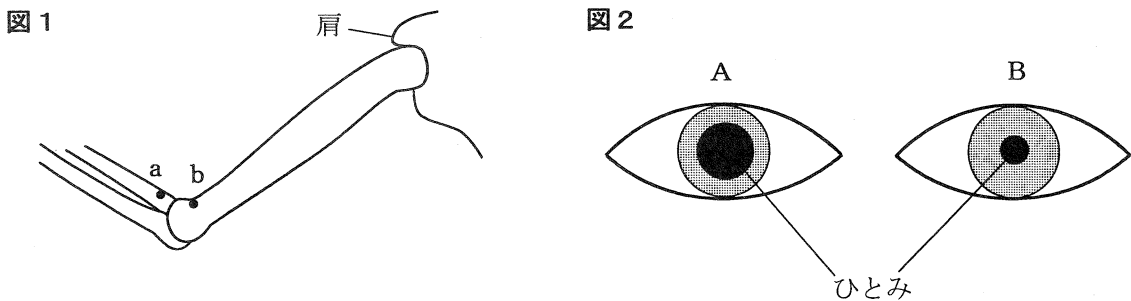
表は、ヒトの体における4種類の反応を示したものである。

表

反応1	後方でだれかが呼ぶ声があったので、振り向いた。
反応2	熱いものに手がふれたとき、思わず手を引っこめた。
反応3	鉛筆が落ちたので、手で拾った。
反応4	暗い場所から明るい場所に出たとき、目のひとみ（瞳孔）の大きさが変化した。

また、ヒトには、外界からのさまざまな刺激を受けとる感覚器官や、刺激に応じて体を動かす運動器官がある。

図1は、表の反応2と反応3における、うでを曲げたときのうでの骨のようすを、図2は、反応4における明るい場所と暗い場所でのヒトの目のひとみの大きさを、それぞれ模式的に表したものである。



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 反応1では、音の刺激を耳で受けとっている。耳の中で音の刺激が伝わる順に、次のアからエまでを並べかえ、かな符号で示しなさい。

ア 神経 イ 耳小骨 ウ 鼓膜 エ うずまき管

(2) 感覚器官が刺激を受けると、信号が神経に伝わる。反応2について、刺激を受けとってから反応が起こるまでの信号が伝わる経路を示したものと最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 感覚器官 → 感覚神経 → 脳 → 運動神経 → 筋肉（運動器官）

イ 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 運動神経 → 筋肉（運動器官）

ウ 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 脳 → 運動神経 → 筋肉（運動器官）

エ 感覚器官 → 感覚神経 → せきずい → 脳 → せきずい → 運動神経 → 筋肉（運動器官）

(3) 反応2と反応3では、筋肉などはたらきにより、手を動かしている。次の文章は、うでを曲げるときにはたらく筋肉について説明したものである。文章中の（Ⅰ）、（Ⅱ）にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

うでを曲げるときにはたらく筋肉の一方の端は肩に、もう一方の端は図1の（Ⅰ）の部分についている。うでを曲げるとき、この筋肉は（Ⅱ）。

- | | |
|--------------|-------------|
| ア Ⅰ a, Ⅱ ゆるむ | イ Ⅰ a, Ⅱ 縮む |
| ウ Ⅰ b, Ⅱ ゆるむ | エ Ⅰ b, Ⅱ 縮む |

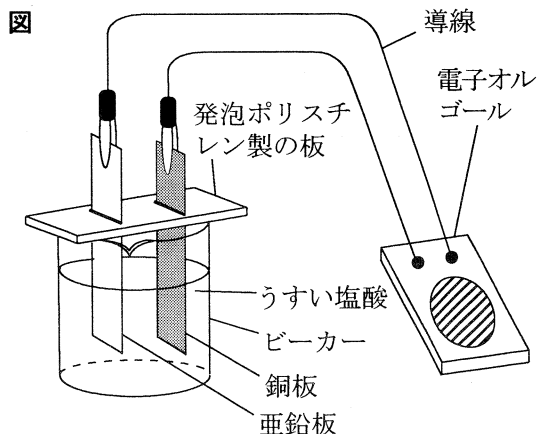
(4) 反応4について説明した次の文章中の（①）から（③）までにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図2のA, Bのうち、明るい場所におけるヒトの目のひとみの大きさを表しているのは（①）である。ヒトは、ひとみの大きさを変えることで（②）を調節しており、このことを（③）。

- | | | |
|--------|------------|----------------|
| ア ① A, | ② 焦点距離, | ③ 無意識に行っている |
| イ ① A, | ② 焦点距離, | ③ 意識して行うことができる |
| ウ ① A, | ② 入射する光の量, | ③ 無意識に行っている |
| エ ① A, | ② 入射する光の量, | ③ 意識して行うことができる |
| オ ① B, | ② 焦点距離, | ③ 無意識に行っている |
| カ ① B, | ② 焦点距離, | ③ 意識して行うことができる |
| キ ① B, | ② 入射する光の量, | ③ 無意識に行っている |
| ク ① B, | ② 入射する光の量, | ③ 意識して行うことができる |

3 電池の電極と水溶液で起こる化学変化について調べるため、次の〔実験1〕から〔実験3〕までを行った。

- 〔実験1〕
- ① 亜鉛板と銅板のそれぞれの質量を電子てんびんで測定した。
 - ② うすい塩酸を入れたビーカーに、①の亜鉛板と銅板を図のように入れ、導線で電子オルゴールとつないだ。
 - ③ 電子オルゴールを20分間鳴らし続けた後、亜鉛板と銅板のそれぞれの質量を電子てんびんで測定した。



- 〔実験2〕
- ① 4個のビーカーA, B, C, Dを用意し、それぞれのビーカーに〔実験1〕で用いたものと同じ濃さの塩酸を50.0cm³ずつ入れた。
 - ② 次に、①の4個のビーカーに、うすい水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ20.0cm³, 30.0cm³, 40.0cm³, 50.0cm³加えた。さらに、それぞれのビーカーにBTB溶液を数滴加えてからよく混ぜて、水溶液の色を観察した。

- 〔実験3〕
- ① 試験管に、〔実験1〕の③の後のビーカー内の水溶液20.0cm³をとり、BTB溶液を数滴加えた。
 - ② ①の試験管に、〔実験2〕の②で用いたものと同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液0.5cm³を加えてからよく混ぜて、水溶液の色を観察した。
 - ③ さらに、〔実験2〕の②で用いたものと同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液0.5cm³を加えてからよく混ぜて、水溶液の色を観察した。
 - ④ ③と同じことを繰り返し行った。

表は〔実験2〕の結果をまとめたものである。なお、表のビーカーBの実験後の水溶液は中性であった。

また、〔実験3〕では、水溶液全体の体積が30.0cm³になったときに中性になり、水溶液が黄色から緑色に変化した。

表

ビーカー	A	B	C	D
塩酸の体積 [cm ³]	50.0	50.0	50.0	50.0
水酸化ナトリウム水溶液の体積 [cm ³]	20.0	30.0	40.0	50.0
実験後の水溶液の色	黄色	緑色	青色	青色

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) [実験1]の③で測定した亜鉛板と銅板の質量は、[実験1]の①で測定した質量と比べて、それぞれどのように変化したか。最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 亜鉛板の質量は小さくなり、銅板の質量は変化しなかった。
- イ 亜鉛板の質量は小さくなり、銅板の質量は大きくなった。
- ウ 亜鉛板の質量は変化せず、銅板の質量は小さくなった。
- エ 亜鉛板の質量は変化せず、銅板の質量は大きくなった。
- オ 亜鉛板の質量は大きくなり、銅板の質量は小さくなった。
- カ 亜鉛板の質量は大きくなり、銅板の質量は変化しなかった。

(2) [実験2]の①で用いたものと同じ濃さの塩酸30.0cm³を試験管に入れ、[実験2]の②で用いたものと同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液25.0cm³を加えた。さらに、BTB溶液を数滴加えてからよく混ぜると、水溶液は何色になるか。最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 黄色 イ 緑色 ウ 青色 エ 赤色 オ 無色

(3) [実験2]を終えた後のビーカーBに、[実験1]と同じように亜鉛板と銅板を入れて導線と電子オルゴールをつなぐと、どのようになるか。このことについて説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 中和で生じた塩は電解質ではないため、電子オルゴールは鳴らない。
- イ 中和で生じた塩は電解質だが、水溶液が中性であるため、電子オルゴールは鳴らない。
- ウ 中和で生じた塩は電解質で、このとき電子が導線を通して銅板から亜鉛板へと移動するため、電子オルゴールが鳴る。
- エ 中和で生じた塩は電解質で、このとき電子が導線を通して亜鉛板から銅板へと移動するため、電子オルゴールが鳴る。

(4) 電子オルゴールを鳴らす時間を30分間に変えて、[実験1]と同じことを行った。その後、ビーカー内の水溶液20.0cm³を試験管にとり、BTB溶液を数滴加えた後、[実験3]の②から④までと同じことを行った。次の文章は、この実験で、水溶液が黄色から緑色に変化する時の水溶液全体の体積について説明したものである。(I), (II)にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

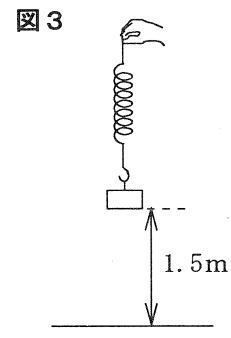
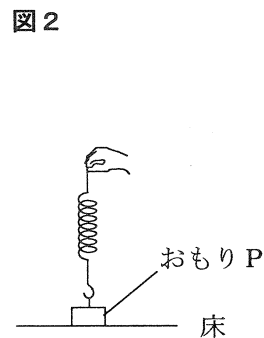
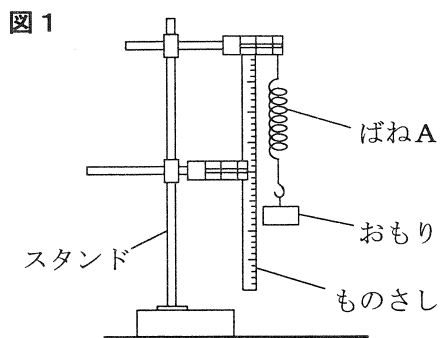
電子オルゴールを30分間鳴らし続けた後のビーカー内の水溶液は、[実験1]のときよりも水溶液の酸性が (I) なる。そのため、この水溶液を用いて[実験3]と同じことを行った場合に、水溶液が中性となって黄色から緑色に変化する時の水溶液全体の体積は、30.0cm³よりも (II) なる。

- ア I 強く, II 大きく イ I 強く, II 小さく
ウ I 弱く, II 大きく エ I 弱く, II 小さく

4 物体にはたらく力や仕事について調べるため、長さ6.0cmで強さが異なるばねAとばねBを用意し、次の〔実験〕を行った。

なお、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとする。また、ばね及び糸の質量は無視できるほど小さいものとする。

- 〔実験〕 ① 図1のように、スタンドにばねAとものさしを固定し、10 g、20 g、30 g、40 g、50 gの質量のおもりを順にばねAにつり下げて静止させ、おもりの質量とばねAの長さとの関係を調べた。
- ② 次に、図2のように、スタンドからはずしたばねAに、質量40 gのおもりPをつけ、水平な床の上に置いた。
- ③ ②のばねAの上端をゆっくり上方に引き、図3のように、おもりPの下端が床から1.5mの高さになるまで引き上げた。
- ④ ばねAのかわりに、ばねBを用いて、①と同じことを行った。



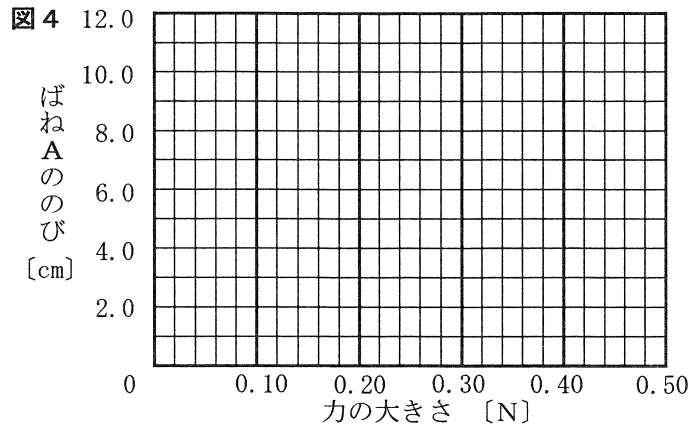
表は、〔実験〕の①、④の結果をまとめたものである。

表

おもりの質量 [g]	0	10	20	30	40	50
ばねAの長さ [cm]	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0
ばねBの長さ [cm]	6.0	6.8	7.6	8.4	9.2	10.0

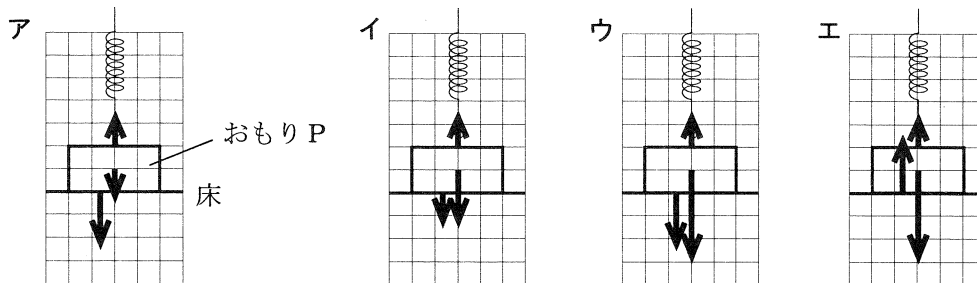
次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) 〔実験〕の①で、ばねAにつり下げるおもりの質量をさまざまに変えたとき、ばねにはたらく力の大きさとばねAののびの関係はどのようなか。横軸にばねにはたらく力の大きさを、縦軸にばねAののびをとり、その関係を表すグラフを解答欄の図4に書きなさい。



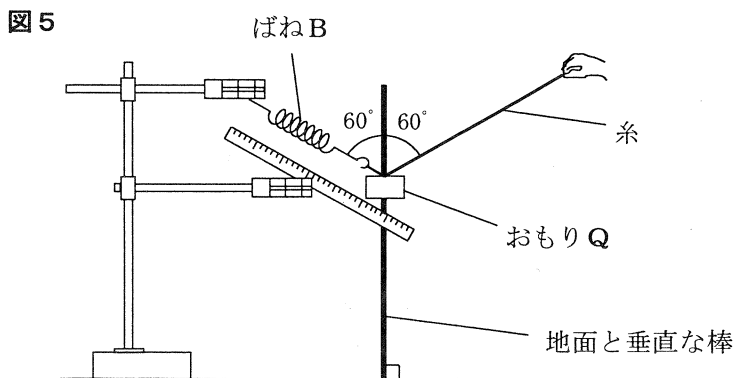
- (2) 〔実験〕の③の途中で、ばねを引き上げる力の大きさが0.15Nになったとき、おもりPにはたらく力を矢印で示した図として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、アからエまでの正方形のマス目の1目盛りの長さは、0.10Nの力の大きさを表すものとする。また、おもりPと床との間にはたらく力を示した矢印は、他の力を示した矢印と重ならないよう、少し水平方向にずらしてある。



- (3) 〔実験〕の③で、おもりPが床から離れた直後から、1.5mの高さになるまで引き上げたときの仕事の大きさは何Jか、小数第1位まで求めなさい。

- (4) スタンドに取りつけたばねBに、質量35gのおもりQをつけた。さらに、おもりQに糸をつけて、その糸を斜め上の方向に引き、図5のように、水平な地面に垂直に立てた棒とばねB及び糸がなす角の大きさがそれぞれ60°となるようにした。このとき、ばねBののびは何cmか、小数第1位まで求めなさい。



5 日本付近の天気について調べるため、天気図を集めた。図1から図4までは、一年の中の特徴的な天気図である。

図1

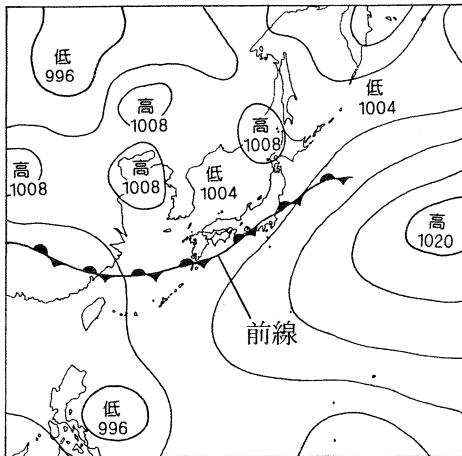


図2

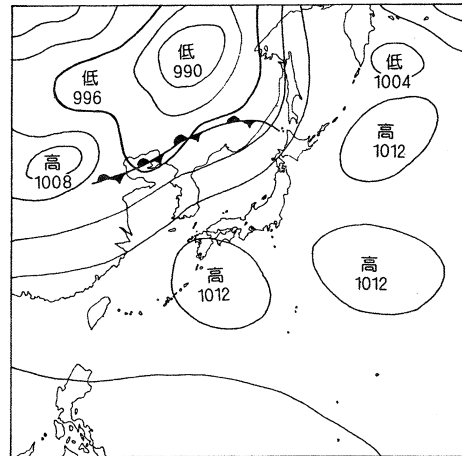


図3

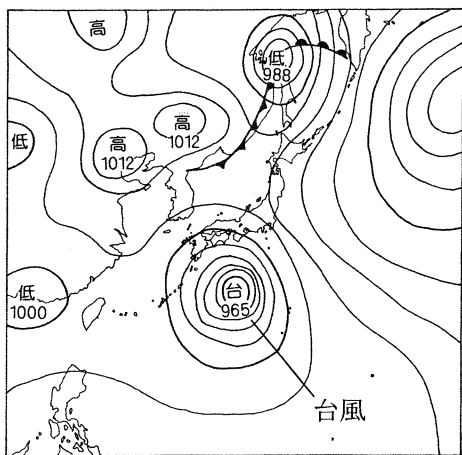
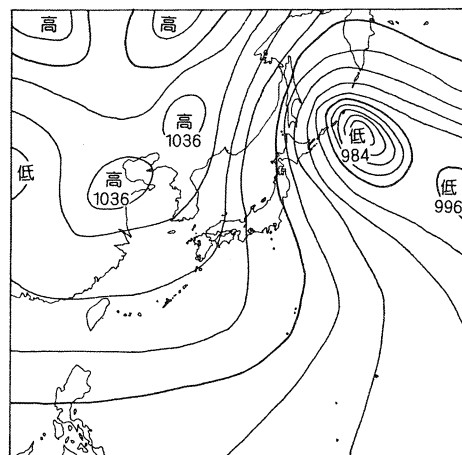


図4



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 図1は、梅雨の時期の天気図である。ここに記されている前線について説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 低温でかわいた北の気団と、高温で湿った南の気団の勢力がほぼつり合ってできる停滞前線である。

イ 低温でかわいた北の気団と、高温で湿った南の気団の勢力がほぼつり合ってできるへいそく前線である。

ウ 低温で湿った北の気団と、高温で湿った南の気団の勢力がほぼつり合ってできる停滞前線である。

エ 低温で湿った北の気団と、高温で湿った南の気団の勢力がほぼつり合ってできるへいそく前線である。

(2) 図2は、夏の天気図である。日本列島はユーラシア大陸と太平洋にはさまれているため、その気候は季節風の影響を受ける。季節風は、海風や陸風と同様に海と陸の空気のあたたまり方の違いにより生じる。海風や陸風と日本付近の季節風について説明した文章として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 陸は海よりあたたまりやすいので、日中に陸があたためられると、海から陸に向かって海風がふく。同様に日射が強い夏は、太平洋からユーラシア大陸に向かって風がふきこむため、日本付近では南東の季節風がふくことが多い。

イ 陸は海よりあたたまりやすいので、日中に陸があたためられると、陸から海に向かって海風がふく。同様に日射が強い夏は、ユーラシア大陸から太平洋に向かって風がふきこむため、日本付近では北西の季節風がふくことが多い。

ウ 海は陸よりあたたまりやすいので、日中に海があたためられると、海から陸に向かって陸風がふく。同様に日射が強い夏は、太平洋からユーラシア大陸に向かって風がふきこむため、日本付近では南東の季節風がふくことが多い。

エ 海は陸よりあたたまりやすいので、日中に海があたためられると、陸から海に向かって陸風がふく。同様に日射が強い夏は、ユーラシア大陸から太平洋に向かって風がふきこむため、日本付近では北西の季節風がふくことが多い。

(3) 図3には、日本に接近した台風が示されている。日本付近に接近した台風の多くは、はじめは低緯度地域の風の影響により西に進むが、やがて進路を北東に変える。このように台風の進路が北東に変わるときに、台風の進路に影響を与える地球規模の大気の動きを何というか。漢字3字で書きなさい。

(4) 図1から図4までに關する日本付近の気象について説明した文章として最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 図1の前線の南にある小笠原気団は、夏になると発達して、図2のように日本列島をおおうようになる。そのため、前線が南に移動し、日本付近では梅雨が明ける。

イ 図3のように、台風は、夏から秋にかけて日本列島付近にやってくる。台風は、ユーラシア大陸で熱帯低気圧が発達したものである。

ウ 図4のような気圧配置は、冬に見られることが多い。冬にふく北西の季節風は、日本海で大量の水蒸気をふくみ、日本列島の山脈に沿って上昇するときに、雲を発生させる。そのため、日本海側の地域では、雪になることが多い。

エ 図1の前線の北にある気団は、冬になると発達して、図4のような西高東低の気圧配置となる。そのため、冬の太平洋側の地域では、南からの季節風により湿度が高くなるが、晴れることが多い。

オ 図4の高気圧は、図2の高気圧とは異なり、移動性高気圧である。この時期は、移動性高気圧と低気圧が、交互に日本付近を東から西へ通り過ぎていくため、短い周期で天気に変化することが多い。

6 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) ろうの状態変化により密度がどのように変わるかを調べるため、次の〔実験〕を行った。

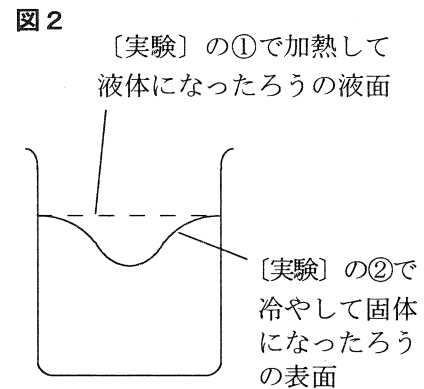
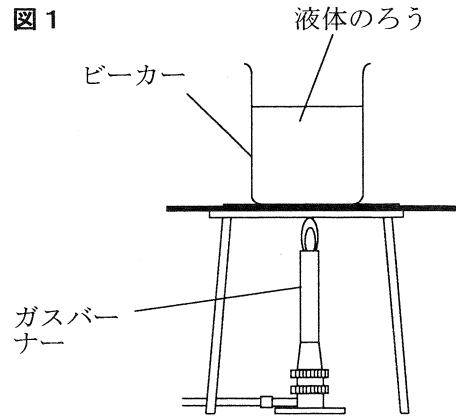
- 〔実験〕 ① 固体のろう100gをビーカーに入れ、
図1のように、液体になるまでガスバーナーで加熱した。
 ② 液体になったろうをゆっくりと冷やし、ろうの表面のようすを観察した。

〔実験〕の②では、ろうが固体に戻り、**図2**のように、ろうの表面の中央にくぼみができる。

〔実験〕の②で、ろうが固体になると密度はどのようになるか。45字以内で述べなさい。

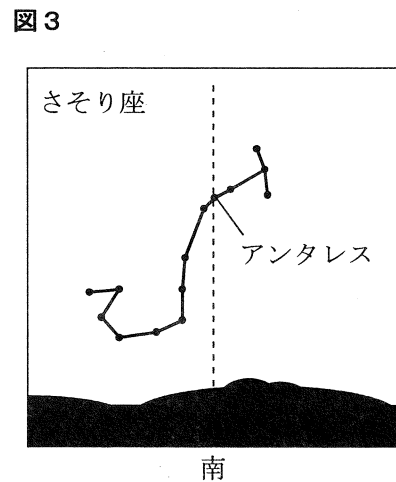
ただし、「ろうが固体になると、」という書き出しで始め、「体積」、「質量」、「密度」という語を用いること。

(注意) 句読点も1字に数えて、1字分のマスを使うこと。



(2) 日本のある地点で、ある日に、さそり座を観察したところ、**図3**のように、さそり座のアンタレスが午前0時に南中した。同じ地点で、2か月後に、さそり座の観察を行うと、アンタレスは何時に南中するか。最も適当なものを、次のアからキまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 午後6時 イ 午後8時 ウ 午後10時
 エ 午前0時 オ 午前2時 カ 午前4時
 キ 午前6時



(問題はこれで終わりです。)