

ここは余白です。

**1** 以下の3種の生物の組み合わせの中で、ひとつだけちがう性質や特ちょうをもつものを選び、ちがっている点を説明しなさい。

- 1 アサリ・イルカ・マグロ
- 2 アサガオ・ヒマワリ・ホウセンカ
- 3 テントウムシ・チョウ・バッタ
- 4 シイタケ・タマネギ・ニンジン
- 5 アブラナ・タンポポ・チューリップ

2 私たちは毎日の生活の中で、都市ガスやプロパンガスといった燃料を燃やして火を起しています。燃料には様々な種類があり、用によって使い分けられています。今、3種類の燃料ア～ウがあります。これらの燃料を用いて、実験を行いました。

実験1 1gの燃料アを燃やした熱で様々な温度の水を温め、水温を記録した。

実験2 1gの燃料ア～ウを燃やした熱で0℃の水100gの入った0℃の水100gを温め、水温を記録した。

実験3 1gの燃料ア～ウを燃やしたときに発生した気体エの重さを記録した。

表1 実験1の結果

| 水の重さ (g) | 加熱前の水温 (℃) | 加熱後の水温 (℃) |
|----------|------------|------------|
| 200      | 0          | 50         |
| 200      | 20         | 70         |
| 200      | 40         | 90         |

表2 実験2の結果

| 燃 料 | 加熱前の水温 (℃) | 加熱後の水温 (℃) |
|-----|------------|------------|
| ア   | 0          | 10         |
| イ   | 0          | 20         |
| ウ   | 0          | 28         |

表3 実験3の結果

| 燃 料 | 発生した気体エの重さ (g) |
|-----|----------------|
| ア   | 3.3            |
| イ   | 3.0            |
| ウ   | 2.8            |

1 ガスバーナーやアルコールランプなどの火を使う実験を行うときに、特に気をつけなければならないことを2つ答えなさい。

2 燃料が燃えると数種類の気体が発生します。その中でも気体エは地球温暖化に大きく影きょうを与えている気体の1つとされています。気体エの特ちょうについて正しいものを1つ選びなさい。

- (1) 鼻をつくようなにおいがする。
- (2) うすい塩酸に鉄を加えると発生する。
- (3) 雨水にふくまれ、酸性雨の原因となる。
- (4) ムラサキキャベツの液にふきこむと、よう液の色が赤色になる。

3 燃料が燃えるためには、空気中にふくまれる気体オが必要です。気体オの特ちょうについて正しいものを1つ選びなさい。

- (1) 水に全くとけない。
- (2) 空気中に三番目に多くふくまれている。
- (3) 石灰水に吹き込むと、石灰水が白くにごる。
- (4) オキシドール（過酸化水素水）に大根の小片を加えると発生する。

4 実験2について、燃料ア～ウの中で加熱後に氷が残っているものはどれか。番号で答えなさい。

- (1) ア      (2) イ      (3) ウ      (4) アとイ      (5) アとウ
- (6) イとウ      (7) アとイとウ      (8) どれも残らない

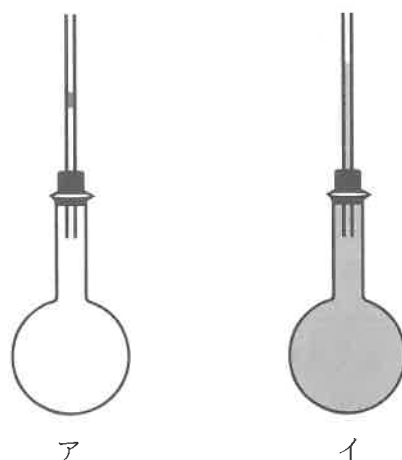
5 1gの燃料アを燃やした熱で0℃の水50gの入った0℃の水50gを温めました。加熱後の水温は何℃か答えなさい。

6 燃料ア～ウを燃やした熱で0℃の水100gを51℃まで温めました。このとき気体エの発生量が最も少ない燃料をア～ウの中から記号で答えなさい。また、その燃料を燃やしたときに発生した気体エの重さを答えなさい。

3 温度が上がるとものの体積がぼう張するということについて、丸底フラスコとガラス管を用いて、2種類の温度計ア・イを作って実験をしました。

ア 何も入れていない丸底フラスコに、ガラス管のついたゴムせんをつけ、ガラス管の部分には色をつけたゼリーを入れた。

イ 赤インクで色をつけた水を丸底フラスコに満たし、ガラス管のついたゴムせんをした。



下表はいろいろなもののぼう張率を表したものです。ぼう張率とは、ものの温度が1℃上がったとき、もとの体積を1として、どれだけ体積が増えるかという割合を表す量です。

| もの  | ぼう張率     |
|-----|----------|
| 水   | 0.00021  |
| 空気  | 0.0037   |
| ガラス | 0.000025 |

1 わずかな温度変化を調べるとき、ア・イのどちらの温度計を使うとよいですか。またその理由を答えなさい。

2 アの温度計で、水を使わずゼリーを使うのはなぜですか。

3 イの温度計で、ガラス管の断面積が12 mm<sup>2</sup>、フラスコ内に20℃の水が200 cm<sup>3</sup>入っているとすると、30℃のお湯につけたとき、ガラス管内の水面の高さは、およそ何cm上がると考えられますか。

4 実際にイの温度計を温かい水につけ、ガラス管内の水面の高さの変化をよく観察すると、はじめ少し下がってから、上がることがわかりました。なぜ少し下がるのか、その理由を答えなさい。

5 イの温度計を、よりわずかな温度変化を測れるようにするには、どのように作りかえればよいですか。

4 1年の中で昼の時間がもっとも長い日は6月21日頃の「夏至（げし）」とよばれる日です。一方、昼の時間がもっとも短い日は12月21日頃の「冬至（とうじ）」とよばれる日です。2020年の「夏至」と「冬至」は6月21日と12月21日でした。それぞれの日の横浜における日の出・日の入の時刻は下表の時刻でした。

| 2020年 |        | 日の出   | 日の入    |
|-------|--------|-------|--------|
| 夏至    | 6月21日  | 4時26分 | 19時00分 |
| 冬至    | 12月21日 | 6時47分 | 16時32分 |

1 夏至の日と冬至の日の日の出と日の入の時刻について、昼の時間（日の出の時刻から日の入の時刻まで）の長さから、次のような予想を立てました。下記の文中の{ }から当てはまるものを1つ選びなさい。

夏至の日の日の出の時刻は1年でもっとも {① はやく・おそく}、また夏至の日の日の入の時刻は1年でもっとも {② はやく・おそく} なる。一方、冬至の日の日の出の時刻は1年でもっとも {③ はやく・おそく}、また冬至の日の日の入の時刻は1年でもっとも {④ はやく・おそく} なる。

2 前問1で立てた予想が正しいかどうか、夏至の日と冬至の日それぞれ前後1か月間の日の出と日の入の時刻を調べてみました。次のページのグラフは2020年の「夏至」と「冬至」の前後1か月間の横浜における日の出と日の入の時刻を示したものです。下記の文中の ① から ④ に当てはまる語句をア～カの中から選び、( ① ) から ( ③ ) には当てはまる時刻を入れなさい。なお下記文中の {1 ①} から {1 ④} には前問1で選んだものと同じものが入ります。

2020年横浜で、日の出の時刻が1年でもっとも {1 ①} なるのは ① でした。また日の入の時刻が1年でもっとも {1 ②} なるのは ② で、その時刻は ( ① ) でした。一方、日の出の時刻が1年でもっとも {1 ③} なるのは ③ で、その時刻は ( ② ) でした。また、日の入の時刻が1年でもっとも {1 ④} なるのは ④ で、その時刻は ( ③ ) でした。以上のことから前問1で立てた予想は正しくないことがわかりました。

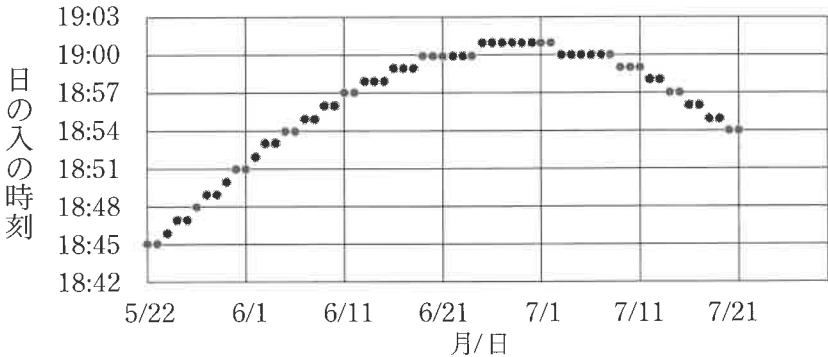
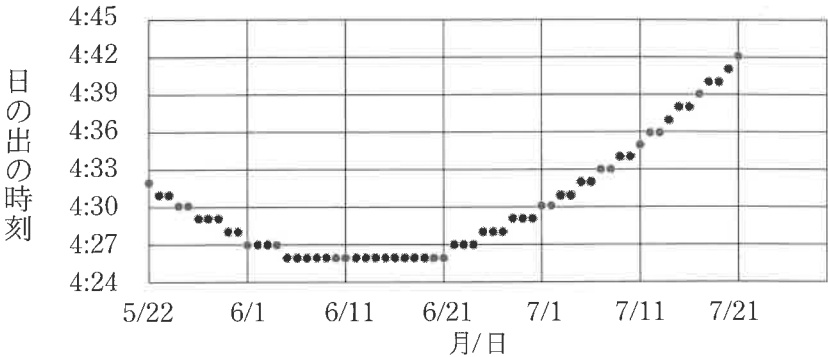
- 【語句】

ア. 夏至の日よりも前から

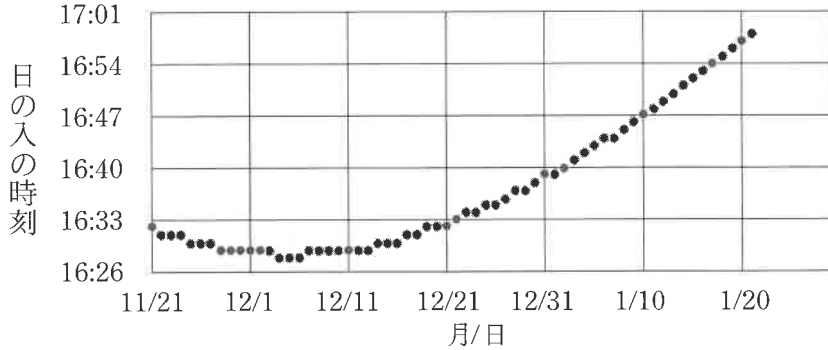
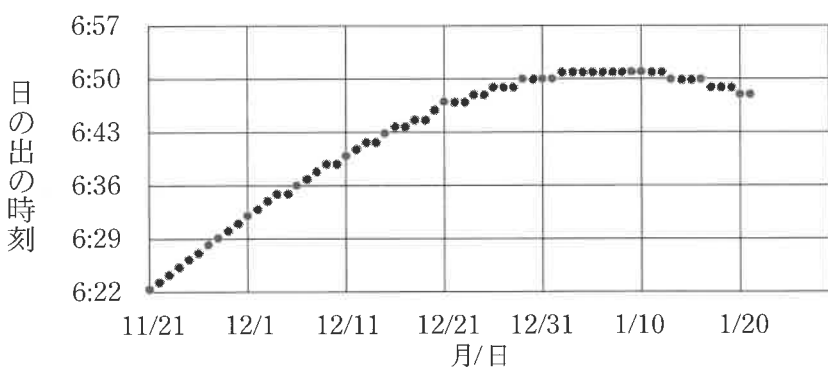
イ. 夏至の日の前後10日間

ウ. 夏至の日よりも後の日
- エ. 冬至の日よりも前の日
- オ. 冬至の日の前後10日間
- カ. 冬至の日よりも後の日

「夏至」の前後1か月間



「冬至」の前後1か月間



3 地上で太陽の動きを観測すると、日の出と日の入の時刻は変化しますが、太陽は、いつも同じ速さで動いているように見えます。しかし実際は、太陽が動いているのではなく、地球が一日一回転（この動きを「自転」といいます）しながら太陽のまわりを一年かけて一周（この動きを「公転」といいます）しています。その様子を示したものが下図1です。ただし、図中の太陽の大きさは地球の大きさとくらべてはるかに小さく示しています。また、図中の「地じく」とは地球が自転するときの中心となる「じく」のことです。

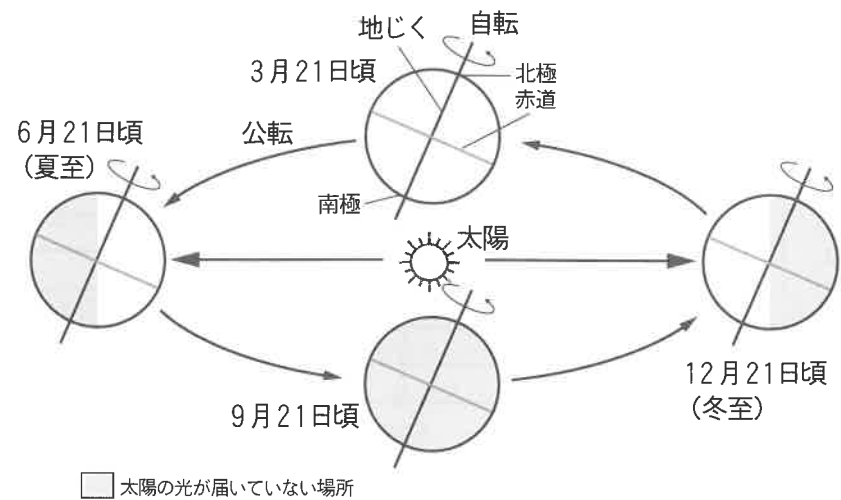


図1

問題は次のページに続きます。

横浜で太陽の動きを見ると、朝、東の方角からのぼり、昼頃、南の空でもっとも高くなります。これを太陽の南中なんちゆうといいます。南中をすぎると太陽はしだいに低くなり、夕方、西の空にしずみます。右図2は、時間とともに変化する太陽の位置を、とう明な半球上に記録したものです。

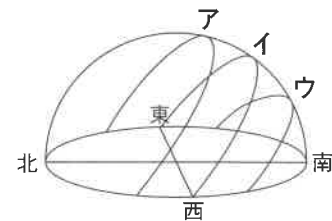


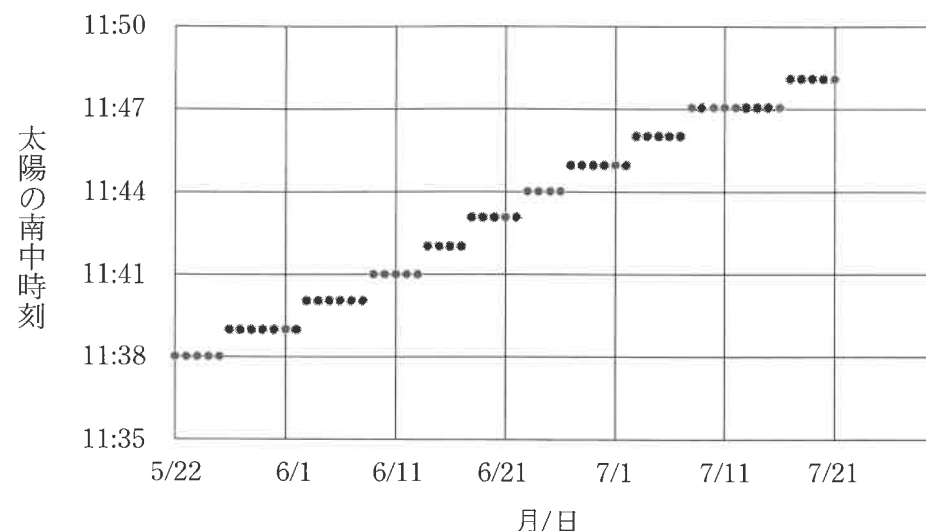
図2

(1) 下記の文中の { } から当てはまるものを1つ選び記号で答えなさい。また季節によって太陽の通り道が変化する理由を上図1から考え、文章で説明しなさい。

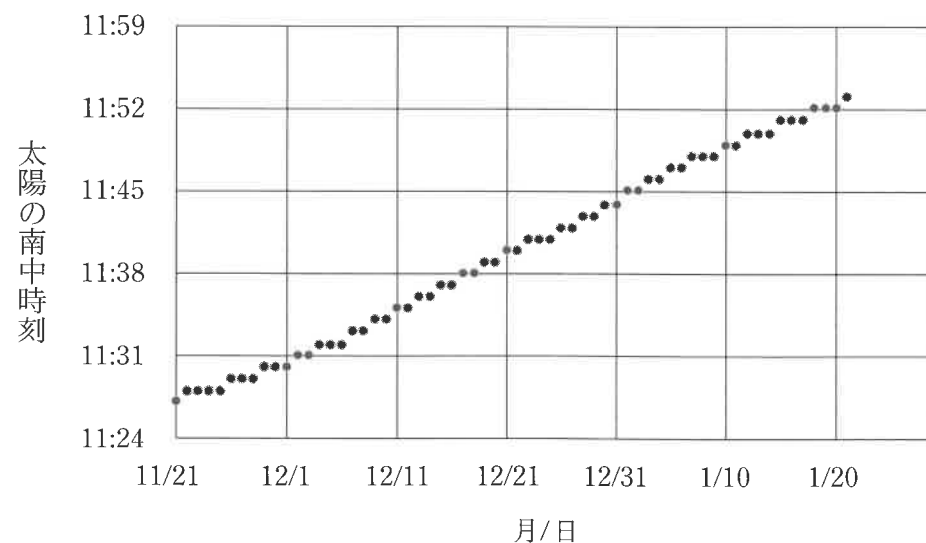
夏至の日の太陽の通り道を示すものは図中の {① ア・イ・ウ} で、日の出の方角は {② ア. 真東・イ. 真東より南・ウ. 真東より北} で、太陽が南中する高さは {③ ア. 1年で1番高く・イ. 1年の中で真ん中の高さに・ウ. 1年で1番低く} なる。また、日の入の方角は {④ ア. 真西・イ. 真西より南・ウ. 真西より北} になる。

(2) 「日時計」のように太陽の動きで時刻を決めていくと、規則正しく時を刻む「時計」の時刻とずれが起きてきます。「日時計」では太陽が南中する時刻はいつも 12 時ちょうどになりますが、その時刻が「時計」では 12 時ちょうどになっているとは限りません。下記の 2 つのグラフは 2020 年の「夏至」と「冬至」の前後 1 か月間の横浜における太陽の南中時刻を示したものです。

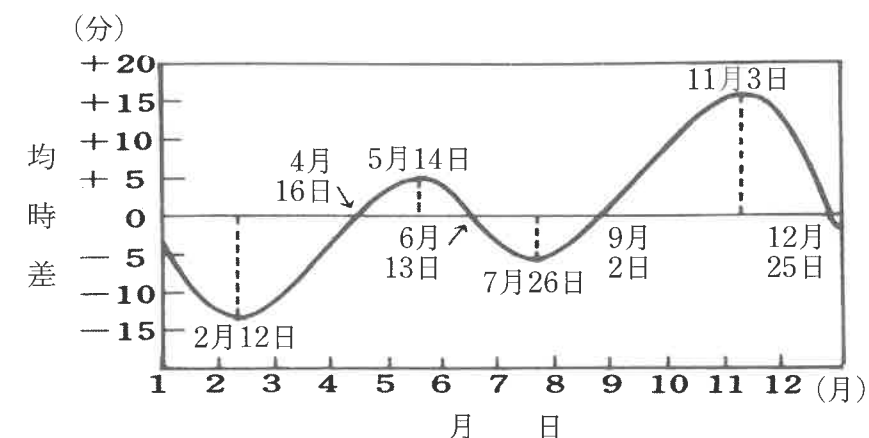
「夏至」の前後 1 か月間



「冬至」の前後 1 か月間



太陽が南中する時刻をいつも 12 時ちょうどにし、次の日の太陽が南中する時刻までを 1 日とすると、ある時期の 1 日は 24 時間よりも長くなり、またある時期の 1 日は 24 時間より短くなってしまいます。そこで、私たちは実際に見えている太陽とは別にいつでも同じ速さで移動する「仮想の太陽」を考え、実際に見える太陽の速さの変化分をならした平均の長さを「1 日の長さ」と定義して使っているのです。このことが、「日時計」の時刻と規則正しく時を刻む「時計」の時刻がずれる原因です。この時刻のずれを「均時差」といいます。下図のグラフは 1 年間の「均時差」の変化を示したものです。「均時差」が「+ (プラス)」の場合は「日時計」の時刻のほうが進んでいて、「- (マイナス)」の場合は「日時計」の時刻がおくれていることになります。



(問 1) 下記の文中の { } から当てはまるものを 1 つ選び、( ) には当てはまる時刻または月日を入れなさい。

「夏至」と「冬至」の頃の太陽の南中時刻は前ページの 2 つのグラフからじょじょに {① はやく・おそく} なってきていることがわかる。また、太陽が南中する時刻に観測する場所によって時差があり、日本では、兵庫県の明石 (東経 135°) で南中する時刻を基準 (12:00) にしているので明石よりも東に位置する横浜 (東経 139°) では南中時刻が 19 分 {② はやく・おそく} なる。以上のことから横浜で (③時刻 ) に太陽が南中するときには「日時計」とずれがないことになり、前ページの 2 つのグラフと上記の「均時差」のグラフの (④月日 ) と (⑤月日 ) の記録からもそのことがわかる (④⑤早い順に記入しなさい)。また、前問 2 の ① ~ ④ も上記の「均時差」のグラフにおいて、「夏至」と「冬至」の頃の太陽の南中時刻が {⑥ はやく・おそく} なってきていることから同じ結果となることがわかる。

(問 2) 上図のグラフのような 1 年間の「均時差」がうまれる理由は 2 つ考えられます。その 1 つは前問(1)の理由と同じです。もう 1 つの理由を 2 ページ前の図 1 から考え、文章で説明しなさい。

|    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 番号 |  | 氏名 |  |
|----|--|----|--|

1

|   |     |     |
|---|-----|-----|
|   | 生物名 | ちがい |
| 1 |     |     |
| 2 |     |     |
| 3 |     |     |
| 4 |     |     |
| 5 |     |     |

2

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 |  |   |
| 2 |  |   |
| 3 |  |   |
| 4 |  |   |
| 5 |  | ℃ |
| 6 |  | g |

3

|   |  |     |  |
|---|--|-----|--|
| 1 |  | 理 由 |  |
| 2 |  |     |  |
| 3 |  | cm  |  |
| 4 |  |     |  |
| 5 |  |     |  |

4

|   |     |     |     |     |   |   |     |     |   |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|---|-----|-----|
| 1 | ①   |     | ②   |     | ③ |   | ④   |     |   |     |     |
| 2 | ①   |     | ②   |     | ③ |   | ④   |     |   |     |     |
|   | 時 刻 | ①   |     | 時 分 | ② |   | 時 分 | ③   |   | 時 分 |     |
|   | (1) | ①   |     | ②   |   | ③ |     | ④   |   |     |     |
|   |     | 理 由 |     |     |   |   |     |     |   |     |     |
| 3 | 問 1 | ①   |     | ②   |   | ③ |     | 時 分 | ④ |     | 月 日 |
|   |     | ⑤   |     | 月 日 | ⑥ |   |     |     |   |     |     |
|   | (2) | 問 2 | 理 由 |     |   |   |     |     |   |     |     |
|   |     |     |     |     |   |   |     |     |   |     |     |