

1

植物は周囲の環境の変化を感じとって反応します。例えば、季節ごとにさく花の種類が異なるのは、それぞれの植物が気温や日のあたっている時間（日照時間）などから季節を感じとり、毎年決まった季節に花をさかせているからです。

菊は日本人にとってなじみの深い花です。秋に花をつける菊を秋菊といいますが、この秋菊を花の少ないお正月にかざるために、昭和初期から、秋菊のさく時期を秋からお正月におくらせる栽培方法が行われるようになりました。秋菊は、夏から秋にかけて日照時間がだんだん短くなることから秋のおとずれを感じとり、花をつけます。このことを利用して①太陽のかわりに電灯を使い、日照時間を人工的に調節することで、花のさく時期をおくらせているのです。このようにして花のさく時期を調節した菊を電照菊といいます。

一方、桜は気温の変化により季節を感じています。桜の木は、前の年の夏、つまり桜の花が散って3ヵ月後くらいに次の年の花芽をつくりますが、この花芽はいったん成長を止めて休眠してしまいます。そしてこの花芽がある一定期間以上の寒さにさらされると休眠から目覚め、また成長をはじめます。しかし休眠から目覚めても、まわりが暖かくなるとなかなか成長できません。春になって気温が高まると成長のスピードがどんどん速まり、いっせいに花をさかせるのです。

問1 下線部①について、電照菊を育てるとき、秋から冬にかけてどのように電灯の光を菊にあてると、花の開花時期をおくらせることができますか。二重下線部の内容から考えて答えなさい。

問2 本州では桜の開花は南部から始まり、それがだんだん北上していきませんが、沖縄県では北部から南部へと桜の開花は南下していきます。この現象を説明した以下の文の①～④の（ ）の中からアまたはイを選び、正しい文章を完成させなさい。

沖縄で先に冬がおとずれるのは ①（ア. 南 イ. 北）部なので、桜の花芽が休眠から目覚めるのも ②（ア. 南 イ. 北）部の桜の方が早くなります。一方、休眠から目覚めたあとは、南部、北部ともに、花芽の成長に必要な暖かさが十分にあるので、成長のスピードは同じくらいです。だから沖縄では、桜は北部から南部へと順に開花していきます。本州では ③（ア. 南 イ. 北）部で桜の花芽が休眠から早く目覚めても、その後、花芽の成長に必要な暖かさになるのが ④（ア. 南 イ. 北）部のほうが早いので、桜は南部から北部へと順に開花していくのです。

問3 桜の開花がとても早い年では、秋ごろから春にかけての気温の変化は、例年に比べてどのような特ちょうがあるか考えて答えなさい。

植物が環境の変化を感じとり、それに反応するのは、花の開花のように一年の周期でおこることばかりでなく、日々刻々と変わる環境変化に対応したものもあります。例えば気こうの開閉運動があります。気こうには呼吸や養分をつくるための気体を出入りさせるだけではなく、水分を蒸発させるはたらきもあります。このはたらきを（ A ）といいます。（ A ）は、日光があたっていて、気温が高く乾燥しているときにさかんになります。しかし、晴天の日中、気温が高く乾燥しているにもかかわらず、気こうが閉じて養分がつかれなくなる現象がおこることがあります。このような現象を昼寝現象とよびます。

問4 （ A ）にあてはまる言葉を答えなさい。

問5 昼寝現象について説明した以下の文の①～⑤の（ ）の中からアまたはイを選び、正しい文章を完成させなさい。

晴天の日中、気温が高く乾燥してくると、根から吸収する水分の量より（ A ）する水分の量のほうが ①（ア. 多く イ. 少なく）なるので、葉にふくまれている水分の量が急激に ②（ア. 増加 イ. 減少）します。それを防ぐために気こうが ③（ア. 開き イ. 閉じ）ます。すると二酸化炭素の入ってくる量が ④（ア. 増加 イ. 減少）し、また（ A ）ができなくなるため根から吸収する水分の量が ⑤（ア. 増加 イ. 減少）してしまうので、養分がつかれなくなるのです。

昼寝現象は、暑い夏に雨量が少なく乾燥した地域の植物などで見られます。多くの植物は、養分をつくるために使われる二酸化炭素を体内に多くためておくことができないので、使うたびに気こうからとり入れます。しかし気温が高く乾燥した地域の植物の中には、夜のうちに二酸化炭素を吸収して体内にためておくことができるものがあります。

問6 夜のうちに二酸化炭素を吸収して体内にためておくことができると、なぜ乾燥した地域で生きていくのに有利になるのか考えて答えなさい。

2 一般に、物質は目に見えない非常に小さい粒がたくさん集まってできています。食塩の目に見える大きさのつぶ（結晶）も、やはり目に見えないくらい非常に小さい粒がたくさん集まってできています。

一般に、物質をつくっている粒について、次のようなことがいえるとして。

- (1) 粒には「+の電気をもつもの」「-の電気をもつもの」「+の電気の部分と-の電気の部分を両方もつもの」「電気をもたないもの」の4種類がある（図1）。
- (2) +の電気をもつ粒（部分）と、-の電気をもつ粒（部分）は、たがいにひきつけあう（図2）。
- (3) +の電気をもつ粒どうしや、-の電気をもつ粒どうしは、たがいにしりぞけあう（図3）。

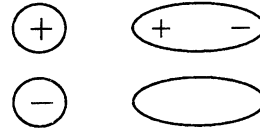


図1 物質をつくっているさまざまな粒

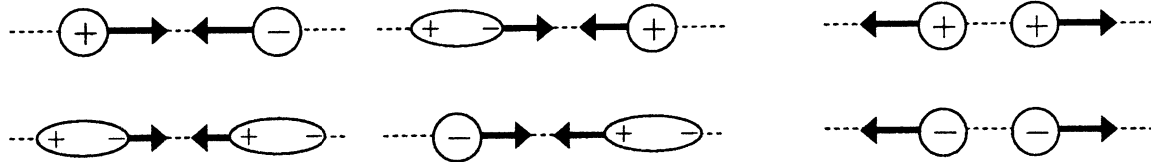


図2 粒どうしがひきつけあう例

図3 粒どうしがしりぞけあう例

- (4) 電気をもたない粒どうしでは、引きつけあいもしりぞけあいもしない。
- (5) 電気をもつ粒と、電気をもたない粒の間では、引きつけあいもしりぞけあいもしない。

食塩の結晶は2種類の非常に小さい粒がたくさん集まってできています。その片方は+の電気をもつ粒（+と表します）、もう片方は-の電気をもつ粒（-と表します）になっています。ここでは、この2種類の粒が大きさの等しい球の形をしているものとします。

食塩の結晶を水に溶かすと、これらの粒が一つ一つばらばらになって水の中に分散して見えなくなります。しかしこの水溶液を加熱して水を蒸発させると、ばらばらになっていた小さな粒が集まって食塩はふたたび結晶となり、目に見えるようになります。

問1 + 3個と- 3個を1列に並べるとき、これらの粒の性質を考えて、もっとも適切な並べ方を1つ、解答用紙の○に+と-を書き入れて示しなさい。

問2 + 8個と- 8個を、4×4の正方形の形に並べます。このとき、もっとも適切な並べ方を1つ、解答用紙の○に+と-を書き入れて示しなさい。

実際の食塩の結晶は、小さな粒が規則正しく並んだ構造が何層にも重なっていて、その一部を取り出すと図4のようになっています。一つの層のある部分では、+と-が問2の答と同じような並び方になっています。

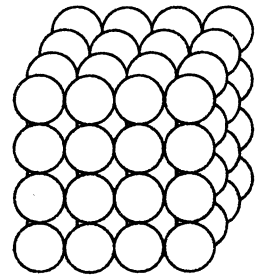
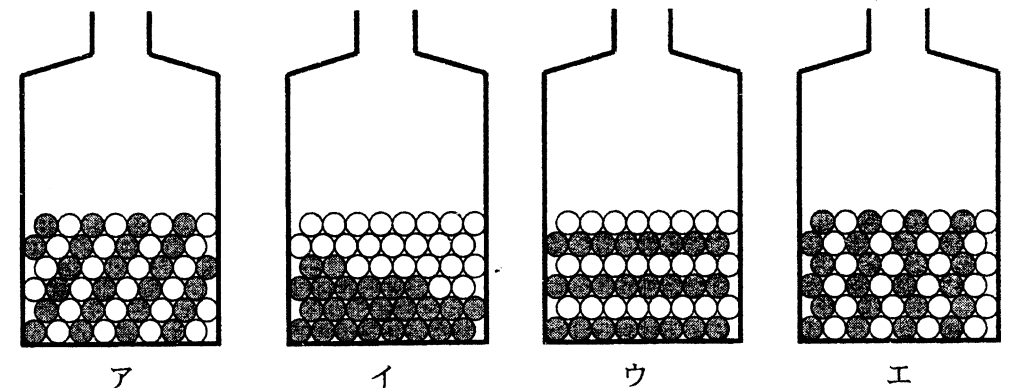


図4

問3 問2で答えた4×4の正方形の真上に重なっている、4×4の正方形の形の部分では、+と-はどのように並んでいますか。解答用紙の図に+と-を書き入れて示しなさい。ただし、解答用紙の図で、問2の一番左上の○の真上に問3の一番左上の○があるものとします。

問4 食塩の結晶の内部では、1個の+は何個の-と接していますか。また、1個の-は何個の+と接していますか。

問5 いまここに、直径1cmの球形をした磁石（どの磁石にもN極とS極があります）と、直径1cmのガラスでできたビー玉をたくさん用意しました。これらをペットボトルに同じ数だけ入れてふたをし、よくふって混ぜるとどのようなになりますか。磁石を●、ビー玉を○としたとき、下のア～エからもっとも適当なものを1つ選びなさい。



問6 水や油も、目に見えない小さな粒が集まってできています。水の粒は、+ - のように一つの粒の中に+と-両方の部分をもっていますが、油の粒は - のように電気をもっていません。

1本の試験管に少量の水と油を入れて強くふり混ぜても、しばらく置いておくと、図5のように2つの層に分かれてしまいます。

なぜ水と油は混ざらないのですか。これまでの文や問いから考えて説明しなさい。

問7 食塩が水に溶ける理由と、食塩が油に溶けない理由をそれぞれ説明しなさい。

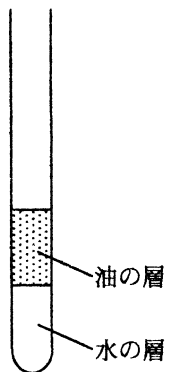


図5

3

図1のように、ゴムの力で動く自動車を作りました。まず、前輪と後輪間の半分ほどの長さの輪ゴムを用意します。その片方を車体のAにひっかけ、もう片方を後輪の車軸のBにひっかけます。後輪を回して車軸に輪ゴムを巻きつけてから放すと、自動車は動き出します。車輪は軽いものでできていますが、床との間で空回りしませんが、また、輪ゴムがほどけ、巻きつけがなくなったときは、Bから輪ゴムがはずれるようになっています。初めに次のような実験をしました。

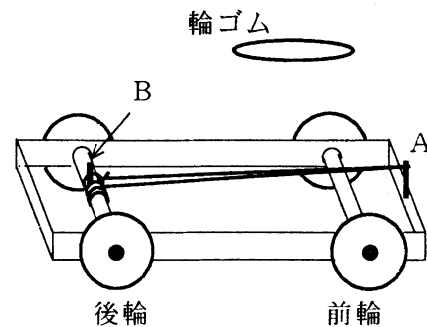


図1

初めの実験

輪ゴム1つをAとBにひっかけ、後輪を回して車軸に輪ゴムを4回転巻きつけてから放し、Bから輪ゴムがはずれるまでの自動車の動きを見る。

以下の実験でも、初めの実験と同じように、後輪を回して車軸に輪ゴムを4回転巻きつけてから放すことにします。

問1 図1の自動車に使う輪ゴムを①、②のように変えて実験しました。次の①、②の場合、自動車の動き出し方とその後の進み方は、初めの実験と比べてどうなりますか。下のア～オから適当なものを選び、記号で答えなさい。

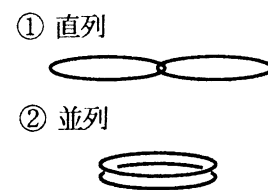


図2 輪ゴムのつながり方

- ① 輪ゴムを2つにして直列につないだ場合
- ② 輪ゴムを2つにして並列につないだ場合

- ア. 動き出し方も、その後の進み方もゆっくりになる。
- イ. 動き出し方はゆっくりで、その後の進み方はほとんど同じになる。
- ウ. 動き出し方も、その後の進み方もほとんど同じになる。
- エ. 動き出し方も、その後の進み方も速くなる。
- オ. 動き出し方は速く、その後の進み方はほとんど同じになる。

図3は、2枚の大小の円板を接着して中心に軸を作ったもので輪軸りんじくといます。この輪軸の小円板側と大円板側におもりをつるして回転しないように組み合わせました。このとき、大円板側のおもりは小円板側のおもりより軽いものですみました。

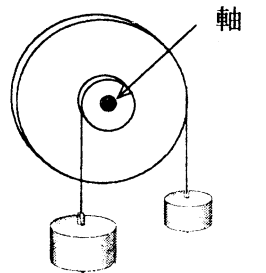


図3

問2 自動車の後輪2つを、初めの実験のときより半径のもっと大きなものにし、輪ゴム1つを使って実験しました。輪ゴムがちょうどほどけ、巻きつけがなくなるまでの自動車の動き出し方と進む距離は、初めの実験と比べてどうなりますか。輪軸の例をヒントにして、下のア～カから適当なものを選び、記号で答えなさい。

- ア. 動き出し方はゆっくりで、進む距離は長くなる。
- イ. 動き出し方はゆっくりで、進む距離は短くなる。
- ウ. 動き出し方はほとんど同じで、進む距離は長くなる。
- エ. 動き出し方はほとんど同じで、進む距離は短くなる。
- オ. 動き出し方は速く、進む距離は長くなる。
- カ. 動き出し方は速く、進む距離は短くなる。

問3 図1の自動車の後輪の車軸に、鉛なまりでできた円板を取りつけ、輪ゴム1つを使って実験しました。鉛でできた円板は、床に当たることはありません。この自動車の動き出し方とその後の進み方は、初めの実験と比べてどうなりますか。下のア～オから適当なものを選び、記号で答えなさい。

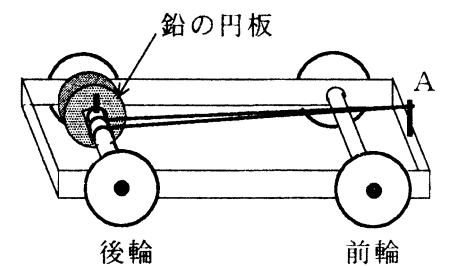


図4

- ア. 動き出し方も、その後の進み方もゆっくりになる。
- イ. 動き出し方はゆっくりだが、その後の進み方が急に速くなる。
- ウ. 動き出し方も、その後の進み方もほとんど同じになる。
- エ. 動き出し方も、その後の進み方も速くなる。
- オ. 動き出し方は速いが、その後の進み方が急にゆっくりになる。

問4 図1の自動車の後輪と前輪の間を、図5のように非常に軽い棒でつないで、後輪の回転が前輪にそのまま伝わるようにし、輪ゴム1つを使って実験しました。この自動車の動き出し方とその後の進み方は、初めの実験と比べてどうなりますか。下のア～オから適当なものを選び、記号で答えなさい。

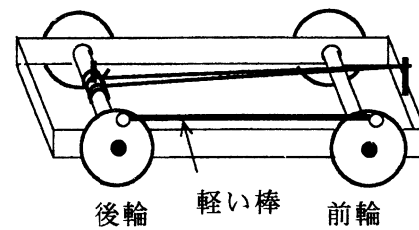


図5

- ア. 動き出し方も、その後の進み方もゆっくりになる。
- イ. 動き出し方はゆっくりで、その後の進み方はほとんど同じになる。
- ウ. 動き出し方も、その後の進み方もほとんど同じになる。
- エ. 動き出し方も、その後の進み方も速くなる。
- オ. 動き出し方は速く、その後の進み方はほとんど同じになる。

問5 私たちの乗る自動車には、エンジンの動力が前輪と後輪に同時に伝わる仕組みを持ったものがあります。このような自動車は、デコボコ道や水たまりの悪路でもうまく進めます。それはなぜですか。図5を参考にして答えなさい。

問6 図6のように、輪ゴム1つを前輪の車軸と後輪の車軸の両方に巻きつけました。このようにした自動車で、右に進むのはどれですか。下のア～エから適当なものを選び、記号で答えなさい。

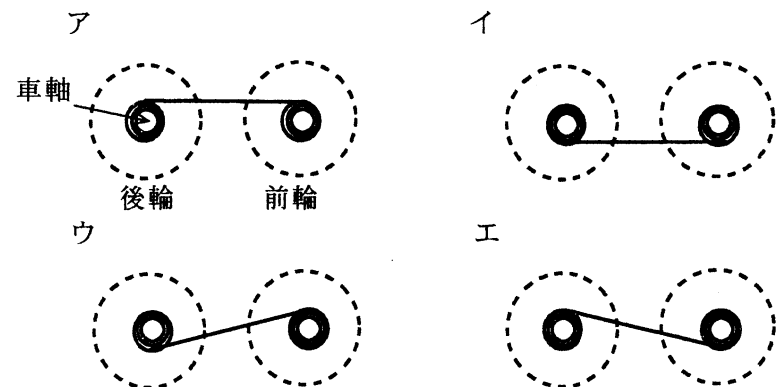


図6

4

太郎君は東京（東経140° 北緯35°）で、1年間の太陽の動きを調べてみました。

季節による太陽の南中高度（太陽がま南にきたときの太陽の高さを地平線からの角度で測ったもの）を、地面に垂直に立てた棒と、その棒が作る影（かげ）を利用して調べました。右の図1では角Pが太陽の南中高度になります。

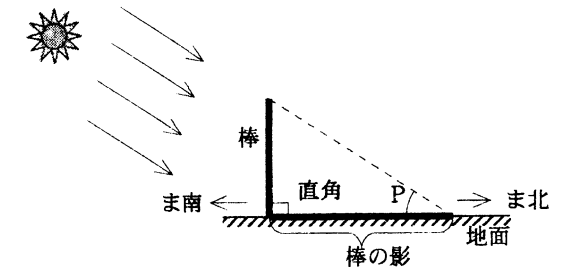


図1

問1 春分（3月20日ごろ）、夏至（6月20日ごろ）、冬至（12月20日ごろ）の日の角Pのおよその大きさとして適当な組み合わせを下のア～カから選び、記号で答えなさい。

	春分	夏至	冬至
ア.	30°	55°	80°
イ.	30°	80°	55°
ウ.	55°	30°	80°
エ.	55°	80°	30°
オ.	80°	30°	55°
カ.	80°	55°	30°

ふつう太陽は、12時（正午）に南中すると思われています。しかし太郎君は、12時には太陽はすでに南中を過ぎていて、ま南より少し西にずれていることに気がつきました。そこで太郎君は、太陽が12時にどの位置にあるかを観察することにしました。1年間観察を続けた結果、12時の太陽は季節によって位置を変え、1年間でA→B→C→D→Aの順に動き、1年間を通じると大きな8の字をえがくことがわかりました（図2）。

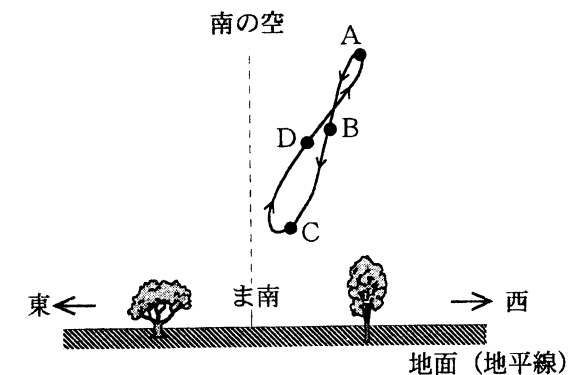


図2 12時の太陽の位置を1年間通じて記録したもの

問2 図2のA～Dはそれぞれ何月ころの太陽の位置でしょう。下のア～エの組み合わせから正しいものを選び、記号で答えなさい。

	A	B	C	D
ア.	1月	4月	7月	10月
イ.	4月	7月	10月	1月
ウ.	7月	10月	1月	4月
エ.	10月	1月	4月	7月

問3 12時のとき、東京では太陽がま南よりも少し西にずれるのはなぜでしょう。下のア～エから適当なものを選び、記号で答えなさい。

- ア. 東京は日本の時刻の基準となる場所より東にあるから。
- イ. 東京は日本の時刻の基準となる場所より西にあるから。
- ウ. 東京は日本の時刻の基準となる場所より南にあるから。
- エ. 東京は日本の時刻の基準となる場所より北にあるから。

問4 東京での12時の太陽は、1年間を通じると、ま南よりも少し西にずれた大きな8の字をえがきました。では、日本の時刻の基準となる場所で、同じようなことを調べるとどうなるでしょう。下のア～エから適当なものを選び、記号で答えなさい。

- ア. 東京と同じように、全体としてま南より少し西にずれた8の字をえがく。
- イ. 東京と同じように8の字をえがくが、その8の字の中心はだいたいま南に来る。
- ウ. 東京と同じように8の字をえがくが、全体としてま南よりも少し東にずれる。
- エ. 東京と同じように、全体としてま南より少し西にずれた8の字をえがくが、東京とは逆向きのA→D→C→B→Aの順に動く。

問5 太陽の位置で時刻を決めると不便なことがあります。「太陽が見えないと時刻がわからない」という理由以外で、不便なことは何でしょう。これまでの図や問いから考えて答えなさい。

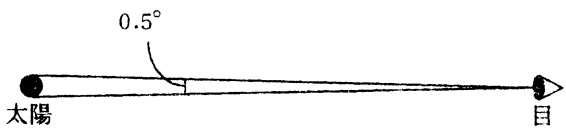
問6 太郎君が観察を続けた1年の間には、雨や雲のために太陽が見えない日もありました。太郎君は1年間の観察結果をまとめるとき、そのような日の12時の太陽の位置をどのように推定したでしょう。

ふつうは、春分の日や秋分の日には昼と夜の長さが同じだといわれています。でも太郎君は、春分の日や秋分の日には昼と夜の長さが同じではなく、昼の方が夜よりも少し長いことに気がきました。そこで、太陽のくわしいデータが出ている本で調べたところ、春分の日や秋分の日には昼の長さが夜よりも約8分長いことがわかりました。

その原因の一つは、空気によって太陽の光が曲げられて（屈折して）、地平線の下^{くっせつ}の太陽が少し持ち上がって見えるためだとわかりました。この本には、屈折によって昼の長さが約5分長くなると書いてありました。

もう一つの原因は、太陽には大きさがあるからだということもわかりました。日の出とは太陽の中心が地平線から出たときではなく、太陽の上^{はし}の端が地平線から出たときのことをいい、日没は太陽の上^{にちぼつ}の端が地平線の下にしずんだときをいいます。つまり、日の出のときと日没のときの合計で、太陽の中心から端までの大きさの2倍、つまり太陽の大きさの分だけ昼の長さが長くなります。太郎君はこれを計算してみました。

まず、太陽を見たときの大きさは角度にすると0.5°であることがわかりました。そして太郎君は下のよう^{にちぼつ}に計算して、さらに考えました。



太陽は1日（24時間＝1440分）で私たちのまわりを1周（360°動く）するように動くから、1°動くには（①）分かかります。太陽の大きさは0.5°だから、0.5°動くには（②）分かかります。つまり、太陽の大きさにより昼が長くなる長さは（③）分ということになります。でもこの（③）分という長さを足しても、まだ昼の長さの方が約8分長いことの説明がつきません。太郎君は日の出や日没のときの太陽の動きを思い出し、春分や秋分の日には昼の方が長いもう一つの原因は、（A）からだろうと考えました。

問7 上の文の（①）～（③）に、適当な数字を入れなさい。

問8 太郎君が考えたもう一つの原因である（A）として適当なものを下のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 日の出や日没のときの太陽は速く動く
- イ. 日の出や日没のときの太陽はゆっくりと動く
- ウ. 日の出や日没のときの太陽は、地平線に対して垂直に動く
- エ. 日の出や日没のときの太陽は、地平線に対してななめに動く

【問題は次のページに続きます】

昔は太陽の位置で時刻を決めていました。現在では太陽の動きよりも正確に時を刻む「原子時計」という時計で非常に正確な時刻を決めることができるので、それを使って時刻を調整しています。今年は7年ぶりに「原子時計」による調整が行われました。この調整は、1月1日の午前8時59分59秒と午前9時0分0秒の間に1秒をつけ加え、1月1日をふつうの1日より1秒長い1日にするという形で行われました。

問9 このつけ加えた1秒を何というでしょう。下のア～オから適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア. 調整秒 イ. うるう秒 ウ. プラス秒 エ. 原子秒 オ. 時報秒

問10 今年の1月1日のように、1秒をつけ加えることがあるのはなぜでしょう。また、午前8時と9時の間でつけ加えたのはなぜでしょう。Ⅰ群(①、②)とⅡ群(③～⑤)の組み合わせとして適当なものを下のア～カから選び、記号で答えなさい。

ア. ①－③ イ. ①－④ ウ. ①－⑤
エ. ②－③ オ. ②－④ カ. ②－⑤

【Ⅰ群】

- ① 平均した太陽の動きが、「原子時計」よりもおくらてきたから。
- ② 平均した太陽の動きが、「原子時計」よりも進んできたから。

【Ⅱ群】

- ③ その国にとってつごうのいいときに加えればよく、日本では1月1日の午前8時と午前9時の間は、仕事も学校も休みの朝というつごうのいいときだから。
- ④ 世界中が同時に調整しなければならないが、それが日本では午前8時と午前9時の間になるから。
- ⑤ 日本の午前8時と9時の間は、世界中のどの国にとってもつごうのいいときだから。

【問題はここで終わりです】

受験番号	
氏 名	

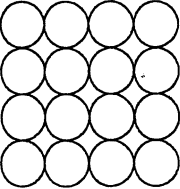
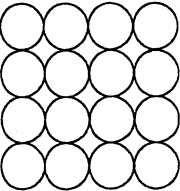
(2 0 0 6 年 度)

理 科 解 答 用 紙

1

問 1											
問 2	①		②		③		④				
問 3											
問 4				問 5	①		②		③	④	⑤
問 6											
小 計											

2

問 1					問 2					問 3				
問 4	1 個の ⊕ は () 個の ⊖ と接し、1 個の ⊖ は () 個の ⊕ と接している										問 5			
問 6														
問 7	食塩が水に溶ける理由：													
問 7	食塩が油に溶けない理由：													

小 計	

3

問 1	①		②		問 2		問 3		問 4	
問 5										
問 6										

小 計	

4

問 1		問 2		問 3		問 4						
問 5												
問 6												
問 7	①		②		③		問 8		問 9		問 10	

小 計	

整 理 番 号	

合 計	