

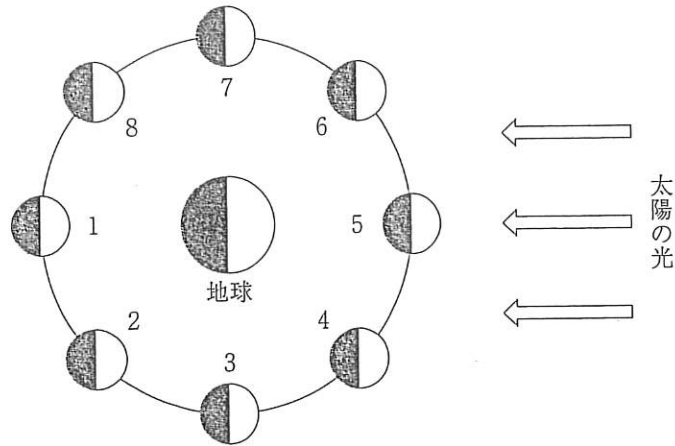
最難関中コース
理科 標準

問題

21. 月・地球の動き、太陽系 C

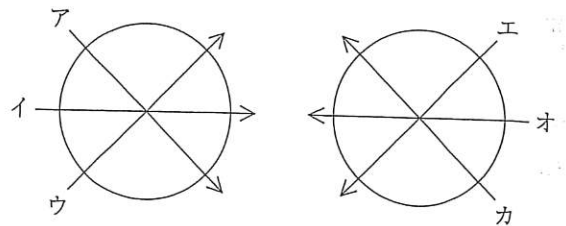
中受ゼミ G

月，太陽，地球について，次の文章を読み，後の問1～問6に答えなさい。
 次の図は，月が地球のまわりを回っているようすを，北極の側から見たものです。



問1 日食は月が図のどの位置にきたときに見られる現象ですか。1～8から選び，番号で答えなさい。

問2 2012年5月21日の朝には，日本の一部の地域で金環日食が観察できました。このとき，太陽はどの位置からどの方向に欠けましたか。右の図の矢印ア～カから適するものを選び，記号で答えなさい。



問3 太陽面を観測すると，明るい表面にいろいろな大きさの黒い点が散らばって見えます。この点は黒点とよばれますが，黒く見えるのはなぜですか。次のア～オから最も適するものを選び，記号で答えなさい。

- ア 明るく見えるところより温度が低いから。
- イ いん石がしょうとつした場所だから。
- ウ 高温のガスが出ているから。
- エ 宇宙のちりが集まっているところだから。
- オ へこんでいるから。

問4 大阪で，夕方に真南の空に見える月は，図のどの月にあたりますか。1～8から選び，番号で答えなさい。また，そのときの月の形を，次のア～オから選び，記号で答えなさい。

- ア 新月 イ 満月 ウ 三日月 エ 右側が光っている半月
- オ 左側が光っている半月

問5 大阪で，明け方に西の空にしずみかけている月は，図のどの月にあたりますか。1～8から選び，番号で答えなさい。また，そのときの月の形を，次のア～オから選び，記号で答えなさい。

- ア 新月 イ 満月 ウ 三日月 エ 右側が光っている半月
- オ 左側が光っている半月

問6 月から見て，地球が半月のように見えるのは，図の何番の位置にある月から地球を見たときですか。1～8からすべて選び，番号で答えなさい。

次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

下の表は、地球に入ってくるエネルギー（主に光）と、地球から出て行くエネルギー（主に熱）の大小関係について示した表です。地球の平均温度が一定なのは、地球に入ってくるエネルギーと、地球から出て行くエネルギーとが釣りあっているからです。このバランスが崩れると地球の温度は変化します。

A	地球に入ってくるエネルギーが地球から出て行くエネルギーよりも小さくなったとき
B	地球に入ってくるエネルギーが地球から出て行くエネルギーと等しいとき
C	地球に入ってくるエネルギーが地球から出て行くエネルギーよりも大きくなったとき

問1 たとえば上の表のAの状態のとき、地球の気温はどのように変化しますか。以下のア～ウから適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア 気温は一定 イ 気温は上がる ウ 気温は下がる

問2 火山活動による火山灰が太陽の光をさえぎれば、上の表の状態A～Cのどの状態になりますか。適当なものを選び、記号で答えなさい。

問3 二酸化炭素には、光は通すが熱を通しにくい性質があります。地球の大気中に二酸化炭素が増えると、上の表の状態A～Cのどの状態になりますか。適当なものを選び、記号で答えなさい。

問4 地球の気温が上昇すると、南極の氷が溶けて海面が上昇することがわかっています。しかし、北極の氷が溶けた場合はあまり海面に影響がありません。これはなぜでしょうか。

最も適当と思われる理由を、以下のものから選び、記号で答えなさい。

ア 北極の氷は南極の氷よりも量が少ないから。 イ 北極の氷は海中に浮かんでいるから。
ウ 北極の氷は南極の氷と比べて溶けにくいから。

問5 本来であれば地球のような天体になるはずであったが、大気中の二酸化炭素が多いため、表面温度が400度以上になってしまった天体があります。以下のどの天体でしょうか。適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア 金星 イ 火星 ウ 木星 エ 月

次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

日の出や日の入りの時刻（太陽の上辺が地平線と一致する瞬間である時刻）は、見る場所や日によって違います。

たとえば、西日本に住んでいる人が東日本に行くと、夕方暗くなるのがずいぶん早いと感じることがあります。これは、実際に、東に行くほど日の出や日の入りが早いためにそう感じるのです。

もう少し詳しく言うと、緯度が同じ場合、経度で1度だけ東に進むごとに、時間にして〔※〕分ずつ日の出や日の入りの時刻が早くなります。

また、夏至のころは日の出の時刻が〔①〕で、日の入りの時刻が〔②〕なるため、昼の時間が長く、冬至のころは逆になることはよく知っていると思います。

それから、高い山の頂上などから見ると、高さの分だけ地平線が下がって見えるので、平地にいるときと比べると、日の出の時刻は〔③〕、日の入りの時刻は〔④〕なります。

なお、次の図1に、日本のO地点（北緯35度、東経136度）からみた夏至の日と冬至の日の日の出から日の入りまでの太陽の一日の動きを、図2に、太陽と地球の1年間の位置関係の変化を表してあります。

図1

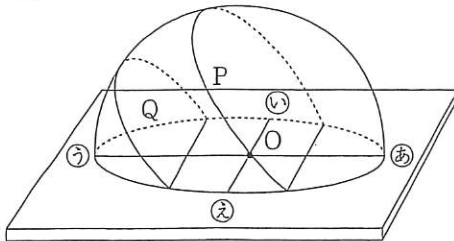
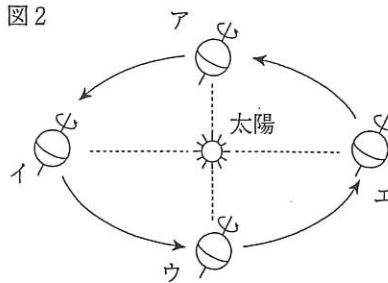


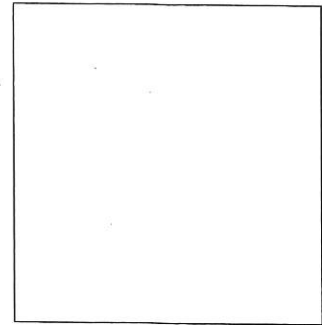
図2



問1 解答らんこに、日の出直前の太陽と地平線の位置関係を示す図を描きなさい。なお、太陽は円（適当な半径でよろしい）とし、真東の地平線から出るものとして、その直前の図を書けばよい。

ただし、太陽光の大気による屈折などの影響は考えないものとします。

問2 文中の〔※〕に入る数字を、地球が24時間で一回転するとして計算しなさい。



問3 同じ日に同じ高さにあるO地点とS地点（北緯35度、東経141度）での日の出の時刻を比べてみました。どちらの地点の方が日の出の時刻が早いでしょうか。（地点）

問4 文中の〔①〕～〔④〕の中に、〔ア. 早く イ. 遅く^{おそ}〕の中からどちらかの言葉を選んでアまたはイの記号で答えなさい。

問5 図を見て記号で答えなさい。

- (1) 図1で真西の方角を示しているのは①～④のうちのどれでしょうか。
- (2) 図1でO地点における冬至の日の太陽の動きを示す曲線はPかQのどちらでしょうか。
- (3) 図2でO地点における冬至の日の太陽に対する地球の位置はア～エのうちどれでしょうか。

問6 日本などの中緯度地帯では、夏至の日や冬至の日があるように、四季の変化がはっきりしています。その理由を図2を参考に40字以内で簡単に答えなさい。

次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

太郎君は、2003年(昨年)8月27日、火星が地球に大接近するというニュースを聞き、火星についていろいろと調べてみました。

そこで、2003年度版の「理科年表」という本を取り出しページをめくっていくと、東京において火星が地平線から出てくる時刻や、真南の空を通る“南中”と呼ばれる時刻、そして地平線に沈む時刻が書かれた表がのっていました([表1])。

また、別のページをめくってみると同じような表で、太陽と月の出没や南中時刻の表もっていました([表2])。ただし、太陽と月については同じ月日のもので一部省略してあります。

問1 文中の下線部で「火星が地球に接近する」のはなぜですか。次の中から最も適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 地球と火星の自転の速さが同じだから。
- ② 地球と火星の自転の速さがちがっているから。
- ③ 地球と火星が太陽のまわりを一周する時間が同じだから。
- ④ 地球が太陽のまわりを一周する時間が火星のそれとはちがっているから。

問2 [表1]を見て、以下の問いに答えなさい。なお、(1)以外はその下の語群の中からそれぞれ適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- (1) 表の上にある「中央標準時」とは、日本のどの都市を基準にした時刻ということでしょうか。その都市名を書きなさい。
- (2) 2003年の12月27日20時50分ごろ、火星はどのあたりの空に位置していたでしょうか。

- ① 真東 ② 南東 ③ 真南 ④ 南西 ⑤ 真西

(3) 大接近した日に真南の空に見えたのは、何時何分ごろでしょうか。

- ① 23時42分 ② 23時57分 ③ 0時12分 ④ 0時27分 ⑤ 0時42分

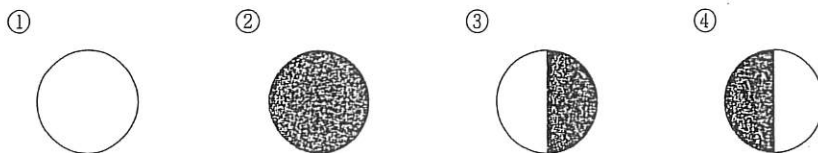
(4) 昨年(2003年)の一年間で、火星が22時に真東の空から真南の空の間に見えたのは何月から何月ごろの間でしょうか。

- ① 4月～6月 ② 5月～7月 ③ 6月～8月 ④ 7月～9月 ⑤ 8月～10月

問3 [表2]の太陽の表は、一年のうちの何月ごろの資料でしょうか。次の中から適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 1月 ② 3月 ③ 5月 ④ 7月 ⑤ 9月 ⑥ 11月

問4 [表2]の月の表を見て、次の(1)、(2)の日の地球から見た月の形(もちろん新月は見えない)を次の中から番号で選びなさい。



- (1) 11日 () (2) 19日 ()

〔表 1〕平成 15 年 2003 年

火星			
東京 中央標準時			
月日	出	南中	入
	時 分	時 分	時 分
1 1	2 57	8 9	13 22
11	2 49	7 56	13 3
21	2 41	7 43	12 45
31	2 33	7 31	12 29
2 10	2 25	7 19	12 13
20	2 15	7 7	11 59
3 2	2 5	6 56	11 46
12	1 54	6 44	11 34
22	1 41	6 32	11 23
4 1	1 28	6 20	11 12
11	1 13	6 7	11 2
21	0 56	5 54	10 51
5 1	0 39	5 40	10 41
11	0 20	5 24	10 29
21	23 57	5 8	10 17
31	23 35	4 50	10 3
6 10	23 12	4 30	9 47
20	22 46	4 9	9 28
30	22 19	3 44	9 7
7 10	21 50	3 17	8 41
20	21 18	2 45	8 9
30	20 43	2 9	7 32
8 9	20 3	1 28	6 49
19	19 20	0 42	6 0
29	18 33	23 48	5 8
9 8	17 45	22 59	4 17
18	16 59	22 12	3 29
28	16 14	21 29	2 48
10 8	15 34	20 52	2 14
18	14 57	20 19	1 45
28	14 22	19 51	1 21
11 7	13 51	19 25	1 1
17	13 21	19 2	0 44
27	12 53	18 40	0 29
12 7	12 25	18 20	0 16
17	11 59	18 1	0 4
27	11 33	17 43	23 53

〔表 2〕平成 15 年 2003 年

太陽			
東京 中央標準時			
日	出	南中	入
	時 分	時 分 秒	時 分
1	5 12	11 41 16	18 10
5	5 15	11 39 59	18 4
10	5 19	11 38 16	17 57
15	5 23	11 36 30	17 50
20	5 27	11 34 43	17 42
25	5 30	11 33 58	17 35
30	5 34	11 31 17	17 28

(5 日ごとにとったもの)

平成 15 年 2003 年

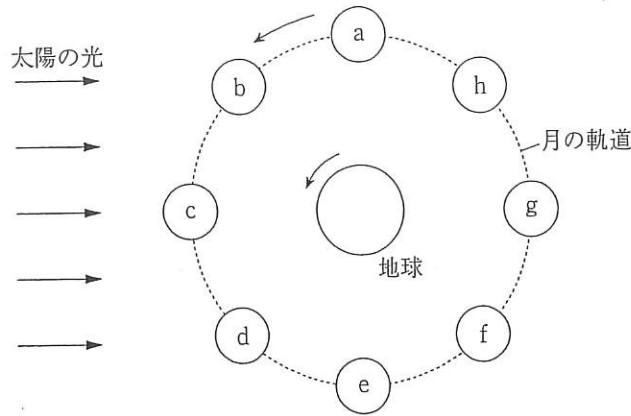
月			
東京 中央標準時			
日	出	南中	入
	時 分	時 分	時 分
1	9 53	15 28	20 54
3	12 16	17 17	22 13
5	14 32	19 17	— —
7	16 20	21 14	1 5
9	17 35	22 56	3 19
11	18 32	— —	5 26
13	19 21	1 7	7 25
15	20 14	2 30	9 21
17	21 19	3 57	11 18
19	22 48	5 35	13 13
21	— —	7 20	14 55
23	1 48	9 6	16 16
25	4 5	10 48	17 21
27	6 25	12 28	18 21

(以下略)

(1 日から 27 日まで 2 日ごとにとった。
ただし、—の部分はデータなし)

月は地球の周りを約1カ月かかって一回りします。図1は、そのようすを地球の北極の上の方から見た図です。この図を見ながらあとの各問いに答えなさい。

図1



問1 次のそれぞれの場合、月は地球に対してどの位置にありますか。図1から記号で答えなさい。

またその時見える月の形をあとの図2から記号で選びなさい。

- ① 太陽が沈むころ、東からのぼってくる。
- ② 真夜中頃、東からのぼってくる。
- ③ 太陽が沈むころ、西の空に見える。

図2



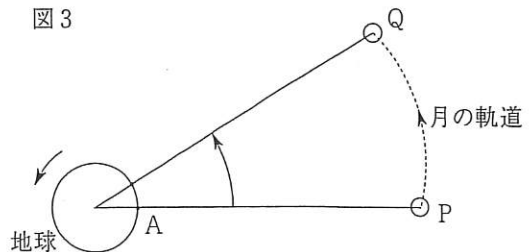
問2 月の位置について述べた次の文章で、 の中の正しいほうを記号で答えなさい。

その日一日の月の位置は、時間がたつにつれて、① |ア. 東 イ. 西| の空から、南の空を通り、② |ア. 東 イ. 西| の空に移っていく。これは主として、③ |ア. 地球が自転している イ. 月が地球の周りを回っている| ことによる。

一方、毎日同じ時刻に見える月の位置は、④ |ア. 東 イ. 西| の空から、南の空を通り、⑤ |ア. 東 イ. 西| の空に移っていく。

問3 下の文章は、問2の下線部の理由について説明したものです。図3を参考にしながら の中に適当な数字を入れ完成しなさい。

図3



いま、ある時刻に、地球上のA地点で観そくした月が真南に見えた（「南中」したといいます）とする。

そのとき、月の位置は図3の軌道上のP点にあったとする。

月が地球を一回りする時間を30日とすれば、ちょうど1日（24時間）後にはQ点まで移動し、その角度は 1 度となる。そのとき地球上のA地点は一回転して一日前と同じ位置にくる。したがって、Q点にある月が南中するまでには、A地点はさらに 2 度回転しなければならない。

地球が1時間に回転する角度は 度だから、 度の角度を回転するには 分間必要になる。すなわち、A 地点で毎日同じ時刻に見える月の位置は、すこしずつ問2の下線部のようにならっていく。

問4 地球から見える月の形は、日ごとに変わっていき、約1カ月ごとにもとの形がくりかえされます。しかし、見える形は変わっても表面のもようは変わりません。この理由を説明した下の文章で正しいものを一つ記号で選びなさい。

ア. 月も地球と同じように一日に一回自転しているので、地球から夜に見ると、いつも同じ側を地球のほうに向けているように見える。

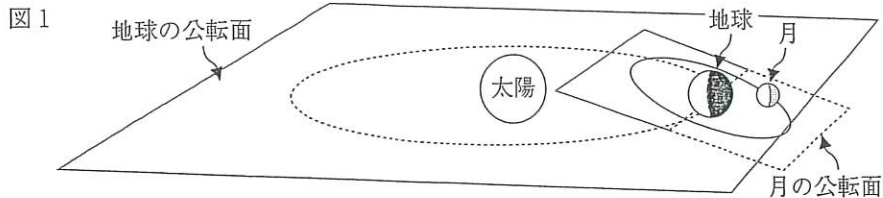
イ. 月も自転しているが、裏側を見せているときは地球の観測点がいつも昼なので、いつも同じ側を地球のほうに向けているように見える。ただし、月の自転周期はふく雑で、まだはっきりわかっていない。

ウ. 月は地球の周りを1回転する間に、ちょうど1回自転するので、いつも同じ側を地球のほうに向けている。

エ. 月は自転していないので、いつも同じ側を地球のほうに向けている。

太陽と地球と月に関する次の文章を読み、後の問1～問5に答えなさい。

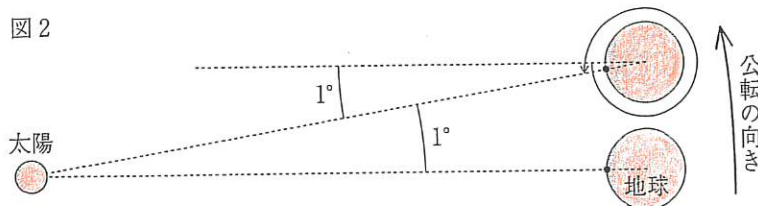
図1のように、地球は太陽を中心とする円周上を回っています。この運動を公転といい、円周をふくむ面を「地球の公転面」といいます。一方、月は満月から次の満月まで約29.5日かけて地球の周りを回っています。このとき、月が動く円周をふくむ面を「月の公転面」といいます。「地球の公転面」と「月の公転面」は約 6° の角をなして交差しています。このような地球と月の運動のため、日食や月食などの天文現象が起こります。



かりに「地球の公転面」と「月の公転面」のなす角が 0° ならば、1年間に日食は約(①)回、月食は約(②)回起こるはずですが、実際には地球の公転面と月の公転面が斜めに交差していることもあり、たとえば日本で観測する場合、この回数より少なくなります。

ところで、地球が太陽の周りを1周する日数は365日ちょうどではなく、実際には約(③)日です。そのため、たとえば春分の日も何年かすると日付がずれてしまいます。それを防ぐため、4年に1度の「うるう年」が制定されました。

図2は地球の1日の動きを示しています。図のように、地球は公転により、太陽の周りを1日に約 1° 動きます。その上、地球は地軸の周りに回転する運動もしています。この運動によって、地球から見ると太陽が動いているように見えるのです。



ところで、1日は24時間ですが、これは、地球上のある地点で、太陽が真南に見えてから、次に真南に見えるまでの時間を表しています。したがって、地球は1日あたり地軸の周りに 360° 回転して、さらに 1° 余分に回転します。その結果、地球が地軸の周りを1回転する時間は24時間ではなく、約(④)と計算できます。

問1 月食は太陽、地球、月がどのような順に並ぶときに観察できますか。次のア～ウから正しい順に並んでいるものを選び、記号で答えなさい。

ア 太陽—地球—月 イ 太陽—月—地球 ウ 地球—太陽—月

問2 文中の(①)、(②)にあてはまる回数として最も適当な数字を、次のア～カからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア 1 イ 2 ウ 4 エ 6 オ 8 カ 12

問3 文中の(③)にあてはまる日数として最も適当な数字を、次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア 364 イ 364と2分の1 ウ 364と4分の1 エ 365と2分の1
オ 365と4分の1

問4 文中の(④)にあてはまる時間として最も適当な数字を、次のア～カから選び、記号で答えなさい。

ア 23時間52分 イ 23時間54分 ウ 23時間56分 エ 24時間04分
オ 24時間06分 カ 24時間08分

問5 月食が起こるとき、地球ではどこでも月食を見ることができます。ところが、日食の場合は、太陽が欠けるのを見ることができない場所があります。そのような場所ができる理由を考えると、何と何を比べるとよいですか。次のア～カから最も適するものを選び、記号で答えなさい。

- ア 太陽の大きさと月の大きさ。
- イ 地球から見た、太陽と月の大きさ。
- ウ 月から見た、太陽と地球の大きさ。
- エ 月の大きさと、月にできる地球の影の大きさ。
- オ 地球の大きさと、地球にできる月の影の大きさ。
- カ 太陽の大きさと、太陽の欠けた部分の大きさ。