

# 平成29年度 入学試験問題

## 理 科

### 第 1 回

|||||【注 意】|||||

試験時間は60分間です。(11:10～12:10)

理科と社会両方の教科の問題を時間内に解いてください。

問題は1ページから11ページまでです。

解答はすべて解答用紙に記入してください。

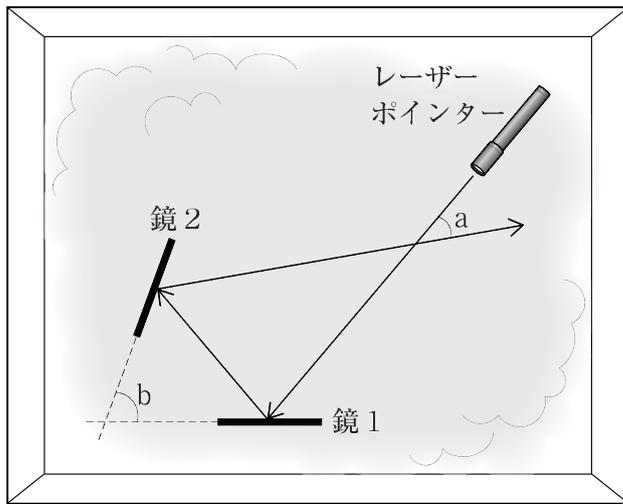
解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。

|||||



洗足学園中学校

- 1 I. 鏡に反射した光の進み方について以下の問いに答えなさい。



実験箱

図1

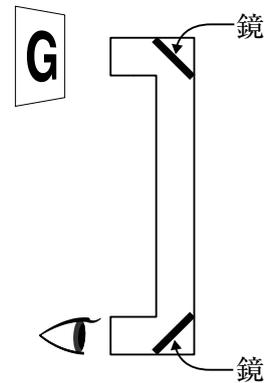


図2

- (1) 図1のようにせんこうのけむりを入れた実験箱を作りました。図中の矢印は、レーザーポインターの光を2枚の鏡に反射させた時に観察された光の道筋を表しています。
- ① 鏡1への入射角を40度、鏡2への入射角を30度としたとき、図のaの角度は何度ですか。また、鏡1と鏡2のなす角bは何度ですか。
- ② 実験箱にせんこうのけむりを入れた理由を説明しなさい。
- (2) <sup>せんぼうきょう</sup>潜望鏡は水中から水上の様子を見る事のできる道具です。図2のような潜望鏡で、文字Gを見たとき文字Gはどのように見えますか。次より1つ選び、記号で答えなさい。



II. 図3は回転する歯車を用いて光の速さを測定する実験の様子を描いたものです。歯車と鏡の距離 ( $l$ ) は8633 m、歯車の歯の数は720です。光源からの光は半透明の鏡（ハーフミラー）で反射され、歯車のすき間を通過して反射鏡で反射されます。反射して戻ってきた光はハーフミラーを通して観察者の目にとどきます。歯車のすき間と歯のはばは等しいものとします。歯車の回転がおそいと、光ははじめに通過したのと同じすき間を通って戻ってくるので反射光を観察できます。

歯車の回転数を10秒間に126回転にしたとき、あるすき間を通った光の反射光がとなりの歯にさえぎられ、反射光が観察できなくなりました。この回転数で歯車を回転させたとして、次の問いに答えなさい。

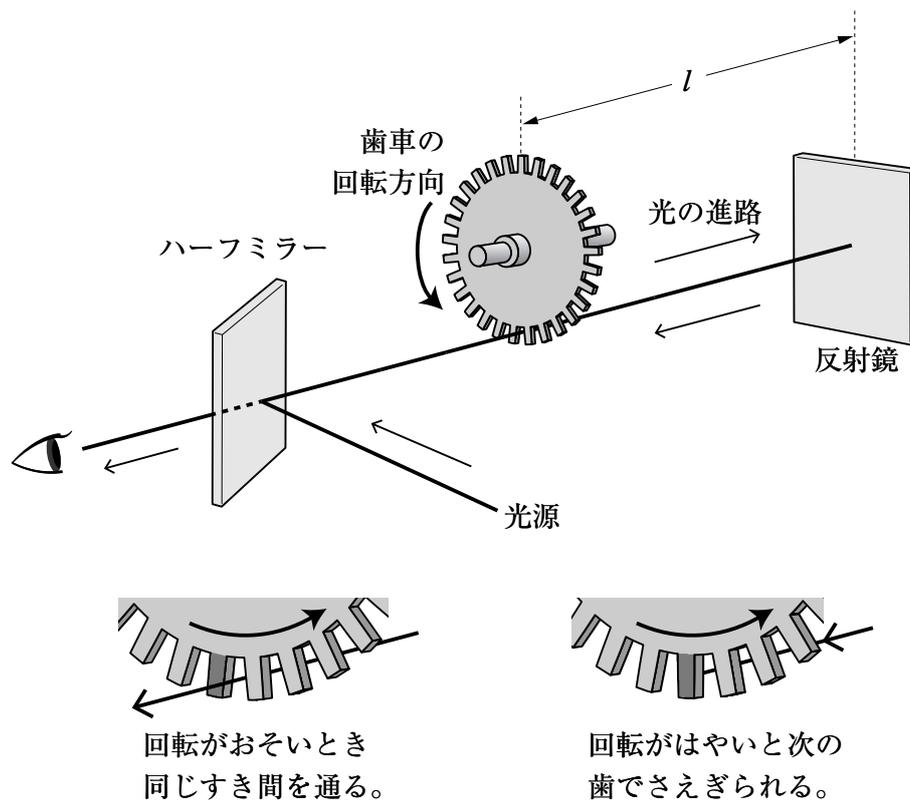


図3

- (3) 歯車が1回転するのにかかる時間は何秒ですか。分数で答えなさい。
- (4) 光が歯車を通過してから、反射鏡で反射されて歯車に戻ってくるまでに歯車が回転した角度は何度ですか。分数で答えなさい。
- (5) 光が歯車を通過してから、反射鏡で反射されて歯車に戻ってくるまでにかかった時間は何秒ですか。分数で答えなさい。
- (6) 光の速さは秒速何万 km になりますか。答えは千の位を四捨五入して万の位まで答えなさい。

**2** 7種類の固体A～Gを用意しました。これらは、<sup>あえん</sup>亜鉛、<sup>せつかいせき</sup>鉄、銅、<sup>せっかいせき</sup>石灰石、<sup>えん</sup>塩化アンモニウム、砂糖、食塩のいずれかです。また、<sup>すいようえき</sup>水溶液X～Zを用意しました。これらは、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、食塩水です。これらを使って、実験1～実験4を行いました。答えは、小数第1位以下があるときは四捨五入して整数で求めなさい。

【実験1】 固体A～Gを水に溶かしたら、B、D、Gは溶けたが、他は溶けませんでした。

【実験2】 水溶液X～Zに、固体A～Gをそれぞれ加えたときの様子を表1にまとめました。表中の○は気体が発生したことを、×は気体が発生しなかったことを表します。

表1

		固体						
		A	B	C	D	E	F	G
水溶液	X	○	×	(ア)	×	○	○	×
	Y	×	×	(イ)	○	○	×	×
	Z	×	×	(ウ)	×	×	×	×

【実験3】 【実験2】で発生した気体をそれぞれ試験管に集め、性質を調べました。

- ① 水溶液Xに固体Aを加えたときに発生した気体にマッチの火を近づけると消えました。
- ② 水溶液Xに固体Fを加えたときに発生した気体にマッチの火を近づけると「ポンッ」と音がして、燃えました。
- ③ 水溶液Yに固体Dを加えたときに発生した気体は水によく溶け、その水溶液にフェノールフタレイン溶液を1、2滴<sup>てき</sup>加えると赤色に変化しました。

【実験4】 固体Bと固体Gの100gの水に溶ける量 [g] を調べたところ、表2のような値<sup>あたい</sup>となりました。

表2

水の温度 [°C]	20	40	60	80
固体B	204	238	287	362
固体G	35.8	36.3	37.1	38.0

- (1) 水溶液X、Y、ZにBTB溶液を加えるとそれぞれ何色になりますか。
- (2) 表1の空欄(ア)～(ウ)には「○」、「×」のいずれかが入ります。記号で答えなさい。
- (3) 実験3の②で発生した気体の最も適した集め方を答えなさい。
- (4) 実験3の③で発生した気体の名前を答えなさい。
- (5) 水溶液Yに固体Eを加えたときに発生する気体の名前を答えなさい。
- (6) 固体Eは何か答えなさい。
- (7) 固体Gは何か答えなさい。
- (8) 固体Bの飽和水溶液を20℃で300cm<sup>3</sup>作りました。この飽和水溶液の密度は1.34 g/cm<sup>3</sup>でした。
- ① この飽和水溶液の重さは何gですか。
- ② この飽和水溶液を作ったとき、溶かした固体Bは何gですか。

**3** ある日、園子ちゃんは大好きなバナナが食べられなくなる日が来るかもしれないというニュースを聞き、調べてみることにしました。分かったことをまとめると次のようになりました。

1. バナナがなるのは「木」だといわれることが多いが、じつは<sup>A</sup>「草」である。図1はバナナの「草」を模式的に示したものである。「木」の幹のように見える部分は、葉が重なったもので<sup>か</sup>假<sup>けい</sup>茎<sup>けい</sup>といい、本当の茎は地面の中にある。葉が30枚ほど育つと、<sup>きゅうが</sup>假<sup>けい</sup>茎<sup>けい</sup>の根元に吸芽と呼ばれる子株が出てくる。

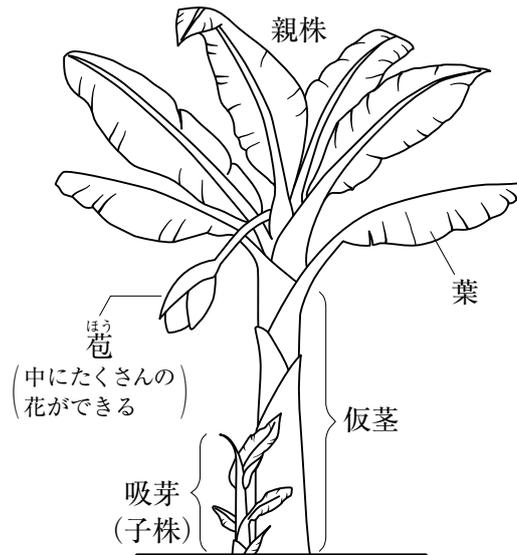


図1 バナナの模式図

2. 野生のバナナは種子で増える。<sup>B</sup>野生のバナナは受粉すると、果実が成長する。ところが、ある時受粉をしなくても果実が成長するバナナが現れた。<sup>C</sup>このバナナは吸芽を切り取り、別の場所に植えることで増やすことができる。種子を作らないバナナは人間にとって食べやすく、このバナナを人間は栽培するようになった。
3. あるカビによる病気が世界中で栽培されているバナナの間で流行し、バナナの「草」が次々と枯れてしまっている。

- (1) 私たちが食べているバナナの白い部分をスライドガラスにこすりつけて、顕微鏡で観察してみたところ、図2のようなたくさんのつくりaの集まりであることがわかりました。aにヨウ素ヨウ化カリウム溶液をたらすとbが染まりました。

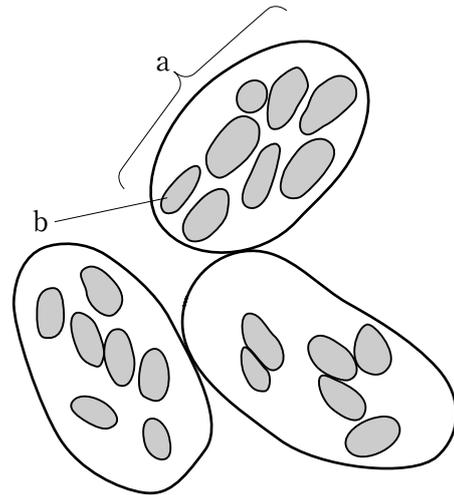


図2

- ① つくりaを何と呼びますか。
- ② bの成分は何であると考えられますか。
- (2) 下線部Aに関して、「草」と「木」の違いを調べてみました。すると、1年の間に花が咲いて、種子を作って枯れてしまうものを「草」、1年以上地上に生えている部分があり、繰り返し花を咲かせて種子を作ることができるものを「木」と呼んでいることがわかりました。植物が肥大成長（太くなる成長）するには、維管束に形成層と呼ばれる部分が必要です。「草」は肥大成長しても、茎が木化（かたくなること）することはほとんどありませんが、「木」は木化することがわかりました。

- ① 維管束に含まれている2種類の管のうち、図2のbを作る材料の運搬に関わる管は何ですか。
- ② 次より、形成層のある植物をすべて選び、記号で答えなさい。

- |           |             |
|-----------|-------------|
| ア. エノコログサ | イ. カラスノエンドウ |
| ウ. シロツメクサ | エ. アサガオ     |
| オ. ツユクサ   |             |

- (3) 下線部Bに関して、バナナの受粉はコウモリやハチ、ハエなどが行っています。同じように受粉に動物の力を借りている植物を次より1つ選び、記号で答えなさい。

- |           |        |       |
|-----------|--------|-------|
| ア. スギ     | イ. ヒノキ | ウ. イネ |
| エ. トウモロコシ | オ. ウメ  |       |

(4) 下線部Cから、人間が栽培しているバナナは親株のからだの一部が子株になるため、どちらも同じ遺伝子をもっているということになります。遺伝子とは親の体の形や性質などを子孫に伝えるものです。

① このような関係にあるものを、次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. キュウリのめ花とその花にできる種子
- イ. ジャガイモのイモとそのイモから出る芽
- ウ. トウモロコシについている、となりあった粒
- エ. タンポポのわた毛と種子
- オ. 同じ房<sup>ふさ</sup>についているブドウの種子

② 病気が流行したときに、その病気にかかりやすい人とかかりにくい人がいます。これは、人によって持っている遺伝子が異なるために、病気へのかかりやすさが異なることも一つの要因だと言われています。将来、世界中で栽培されているバナナがあるカビの病気によって枯れてなくなってしまうかもしれないと言われているのは、なぜだと考えられますか。

(5) 野生のバナナと同じような種子の散布方法を持つ植物を次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ヤドリギ           イ. ススキ           ウ. カタバミ
- エ. アブラナ           オ. オナモミ

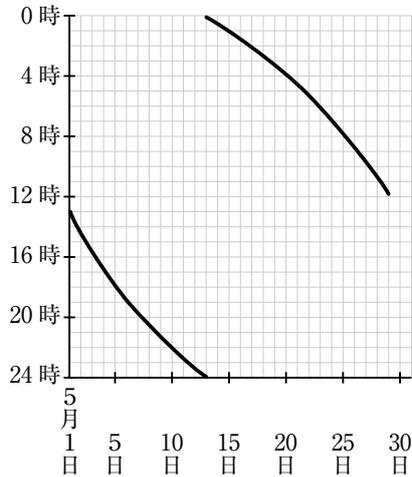
- 4 I. 次の表1は、ある年の5月に横浜で観察された日の出、日の入りおよび月の出の時刻の一部を記録したものです。表および文中の時刻は24時間制で示してあります。

表1

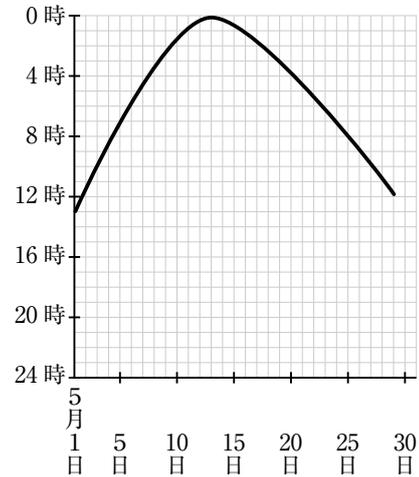
	5月1日	5月5日	5月13日	5月21日	5月23日	5月29日
日の出	4時50分	4時46分	4時38分	4時32分	4時31分	4時29分
日の入り	18時28分	18時31分	18時37分	18時42分	18時45分	18時49分
月の出	13時01分		0時09分			11時53分

- (1) 横軸を<sup>じく</sup>表1の日付、縦軸を表1の月の出の時刻としてまとめたグラフを次より1つ選び、記号で答えなさい。

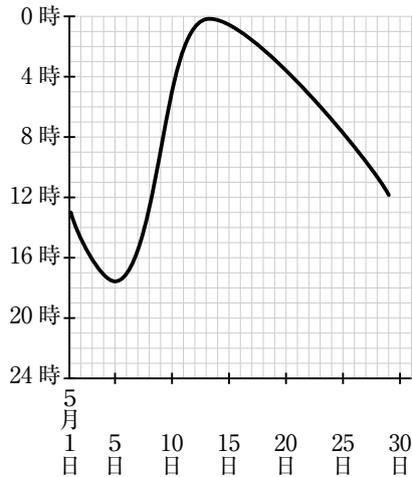
ア.



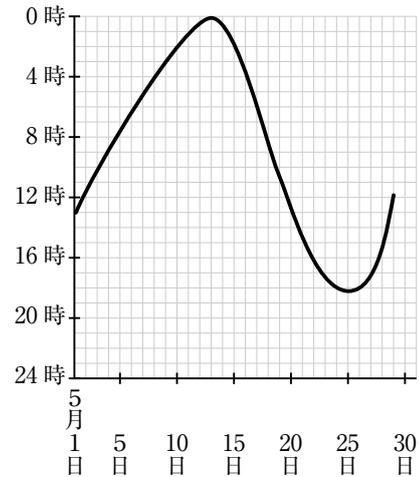
イ.



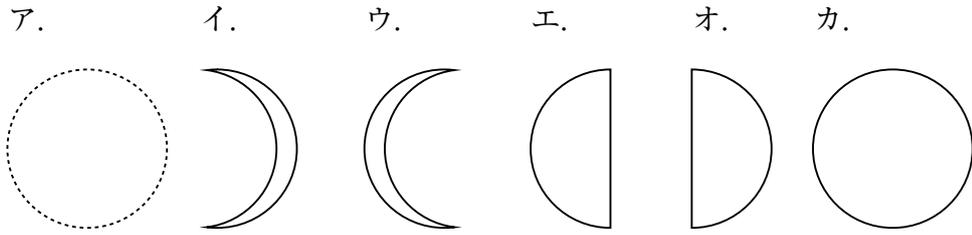
ウ.



エ.



(2) 5月13日に横浜から月を見るとどのような形に見えますか。もっとも近いものを次より1つ選び、記号で答えなさい。



(3) 18時ごろに月が南中しているのは表1のどの日ですか。

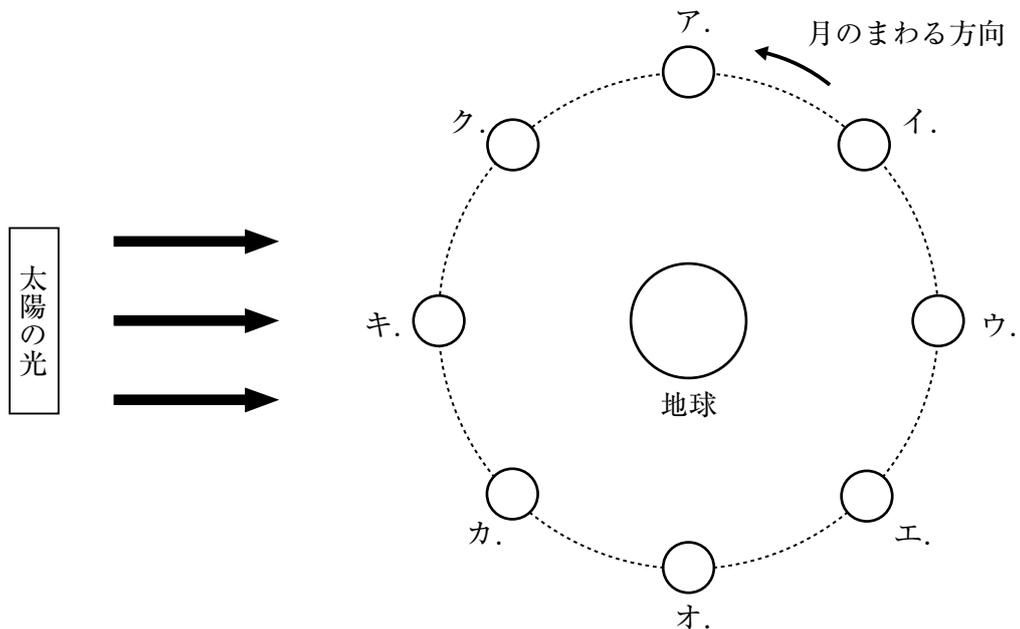
(4) 5月21日の6時半～9時半ごろに、日本中である天文現象が観察されました。この現象を何とよびますか。

II. 太陽が沈んだ後、三日月を観察すると春分のころと秋分のころではその傾きかたむが異なっていると言われています。図1は春分のころに見られる三日月を示しています。



図1

(5) 地球で三日月が見えるときの、月の位置として正しいものを次より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、下図は太陽と地球、月の位置関係を北の空から見たものとしします。



- (6) 地球から見ると、春分の日も秋分の日も太陽はほぼ真西に沈みます。  
 図2は春分と秋分のころの月の通り道を示したものです。

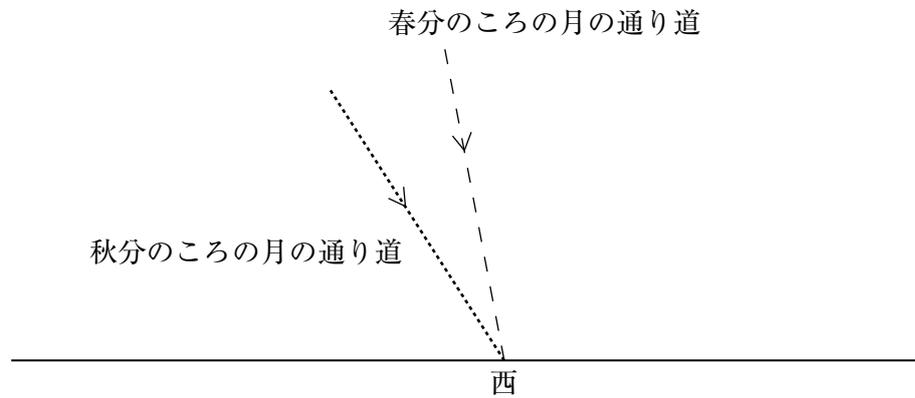
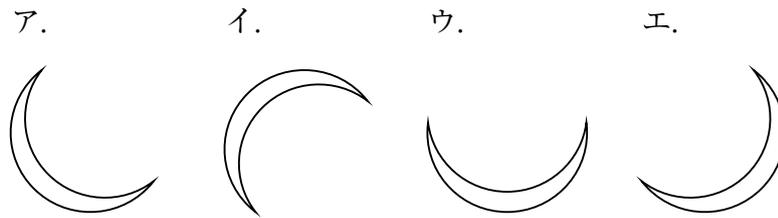


図2

秋分のころ、太陽が沈んだ後の三日月の傾きに近いものを次より1つ選び、記号で答えなさい。



- (7) 太陽のまわりを  する地球の通る面を  面といい、地球のまわりを  する月の通る面を白道面といいます。この  面と白道面は約5度ずれていて、図3はその様子を模式的に表しています。

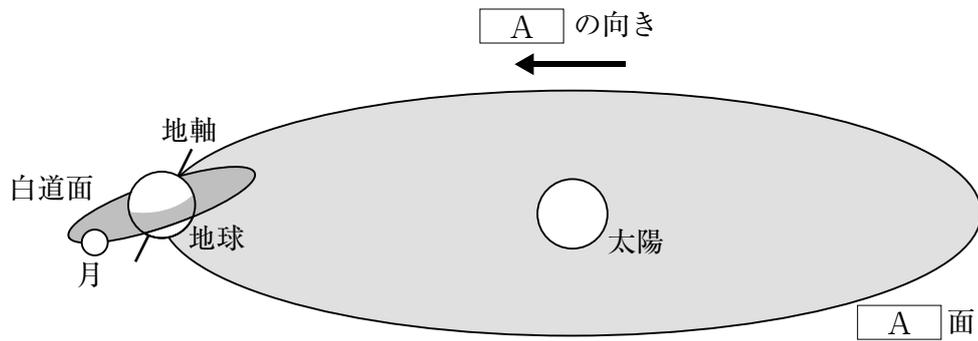
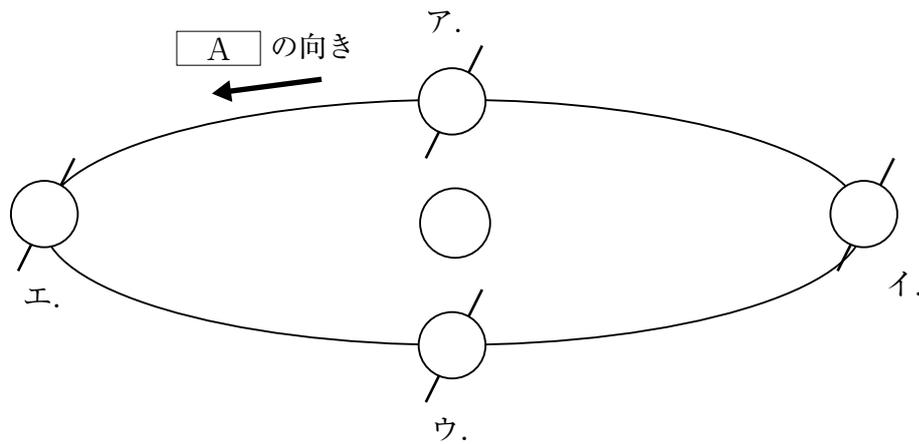


図3

- ① 文や図中の  に当てはまる語句を答えなさい。
- ② 次の図で3月の地球の位置を示しているものを1つ選び、記号で答えなさい。



- ③  面と白道面が一致していると、起こると考えられるものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 地球の赤道付近は1年中昼だけになる。
- イ. 地球の極付近は1年中夜だけになる。
- ウ. 年間に観察される流星群が多くなる。
- エ. 約1ヵ月に1回は地球の影に月が隠されてしまう。
- オ. 日本の四季がなくなる。







