

# 平成27年度入試

## 個別学力試験問題(前期日程)

### 地 学

#### 注 意

1. 問題紙は、指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題紙は全部で11ページ、解答用紙は6枚あります。

指示があつてから、6枚すべての解答用紙の所定の欄に受験番号を記入してください。

3. 解答は、すべて解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 下表のように、問題 **1** ~ **3** は必答問題、**4** ~ **6** は選択問題となっています。**4** ~ **6** のうちから2問を選択し、解答用紙の選択欄に○印を記入の上、解答してください。ただし、**4** ~ **6** の3問すべてを解答してはいけません。

問 題	必 答・選 択 の 別
<b>1</b>	必 答
<b>2</b>	必 答
<b>3</b>	必 答
<b>4</b>	いずれか2問を選択し、解答してください。
<b>5</b>	
<b>6</b>	

5. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
6. 試験終了後、問題紙は持ち帰ってください。

1

地質図と地球の歴史に関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

次ページの図はある地域の地質図である。砂岩層、泥岩層、石炭層の走向・傾斜および厚さは変化しない。<sup>れき</sup>礫岩層の下面是、標高 450 m の等高線と一致している。南東部に分布する花こう岩は、砂岩層とほぼ垂直の面で接している。この境界面近くでは、砂岩層が接触變成作用によって緻密<sup>ちみつ</sup>でかたい岩石に変化している。太い実線は断層Dを示しており、調査地域内に他の断層は存在しない。A地点の泥岩からはアンモナイトの化石が、B地点の砂岩からはモノチスの化石が、C地点の礫岩からはビカリアの化石が産出した。花こう岩の放射年代を測定したところ、5,500 万年前のものであることが判明した。なお、この地域に地層の逆転はなく、また、堆積岩層はそれぞれ一層ずつしか存在しないものとする。図中の格子間隔は 50 m、地形等高線の間隔は 50 m である。

問 1 石炭層の走向・傾斜を答えなさい。

問 2 断層Dの説明について、最も適当なものを次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

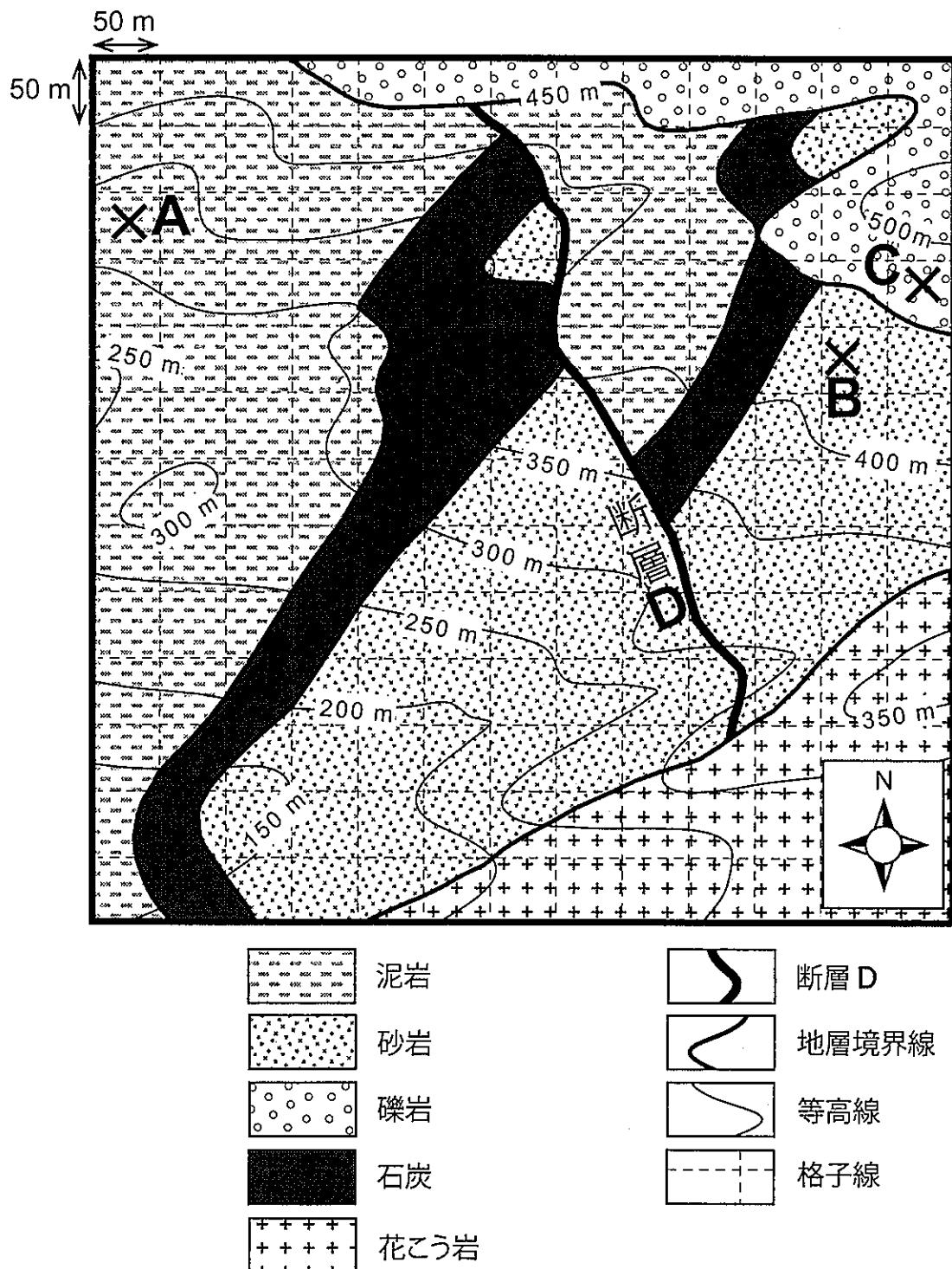
- |             |             |
|-------------|-------------|
| ① 東側が落ちる正断層 | ② 西側が落ちる正断層 |
| ③ 東側が上がる逆断層 | ④ 西側が上がる逆断層 |

問 3 断層Dの活動時期について、最も適当なものを次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ① 古生代シルル紀 | ② 古生代石炭紀  |
| ③ 中生代白亜紀  | ④ 新生代新第三紀 |

問 4 矶岩層は下位の地層を不整合に<sup>おも</sup>覆っているものと考えられるが、それはどのような根拠で推定されるか。適当な根拠を二つあげ、説明しなさい。

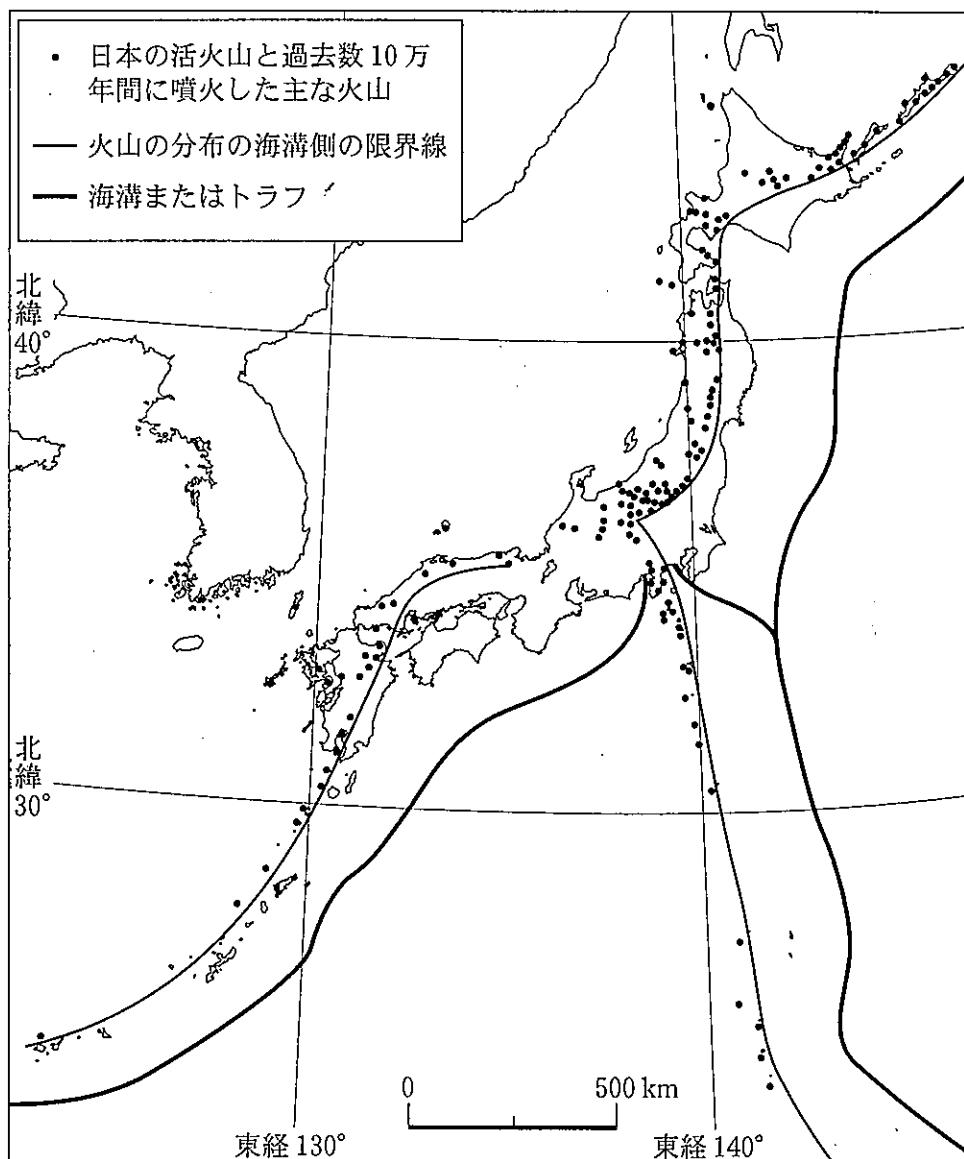
問 5 この地質図に基づき、この地域の地史(地層、花こう岩、および断層の形成順序)について説明しなさい。



2

火山と火山活動に関する次の文章を読み、次ページの問い合わせに答えなさい。

日本列島には多くの火山が見られ、このような火山は島弧一海溝系の火山とよばれる。図に示すように、島弧一海溝系では、火山は海溝(トラフを含む)から200~300 km以上離れたところに分布している。火山の分布の海溝側の限界線を( a )とよぶ。( a )は海溝とほぼ平行である。  
(1)



島弧一海溝系の火山は、( b )質マグマを主体とし、玄武岩質や流紋岩質のマグマの活動も見られる。( b )質マグマを主体とする火山が活動すると、爆発的な噴火を起こし、火口からは溶岩を流出する。このような噴火が長期間にわたって繰り返されると、溶岩と火碎物が交互にいくつも積み重なり、大きな円錐形の( c )火山となる。玄武岩質のマグマを噴出する火山では、山腹の傾斜がゆるい( d )火山や溶岩台地とよばれる平坦な台地をつくることがある。玄武岩質の溶岩が水中を流れると( e )が形成されることが知られている。一方、流紋岩質のマグマは一般に粘性が大きく、( f )を形成することがある。マグマの噴出が続き( f )が崩壊し、火山体斜面を流れ下ることによって小規模な火碎流を生じることがある。大規模な火碎流は、巨大噴火によってできた噴煙柱<sup>(3)</sup>が崩れ落ち、火山ガスと火碎物が混合して山体を流れ下ることによって発生する。

問 1 文章中の( a )~( f )に入る適當な語を答えなさい。

問 2 下線部(1)に関連して、火山の分布の海溝側の限界線が海溝とほぼ平行にのびる理由を答えなさい。

問 3 下線部(2)に関連して、玄武岩のような火山岩は、比較的大きな結晶(斑晶)とそのまわりの小さな結晶や火山ガラス(石基)からなる組織を示すことが多い。この組織を何とよぶか。また、このような組織がマグマの固結の過程でどのようにしてできるかを説明しなさい。

問 4 下線部(3)に関連して、大規模火碎流はしばしば甚大な火山災害を引き起こすことがある。その理由を答えなさい。

3

地球の内部と表層に関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

地球内部の元素を多いものから順に二つずつあげると、地殻では酸素と(a)，マントルでは酸素とマグネシウムである。核では、(b)が最も多い元素である。地球内部の温度は深部ほど高くなり、地下の温度上昇の割合を地下増温率とよぶ。また、地球内部から地表に流れ出る熱量を地殻熱流量とよんでいる。

(1) 地殻は、マントルよりも密度が小さいので、マントルの上に浮かんでいると考  
(2) えることができる。大陸地殻の密度は海洋地殻よりも小さいので、大陸では標高が高くなりやすい。この密度差による浮力と重力のつり合いを(c)とよぶ。

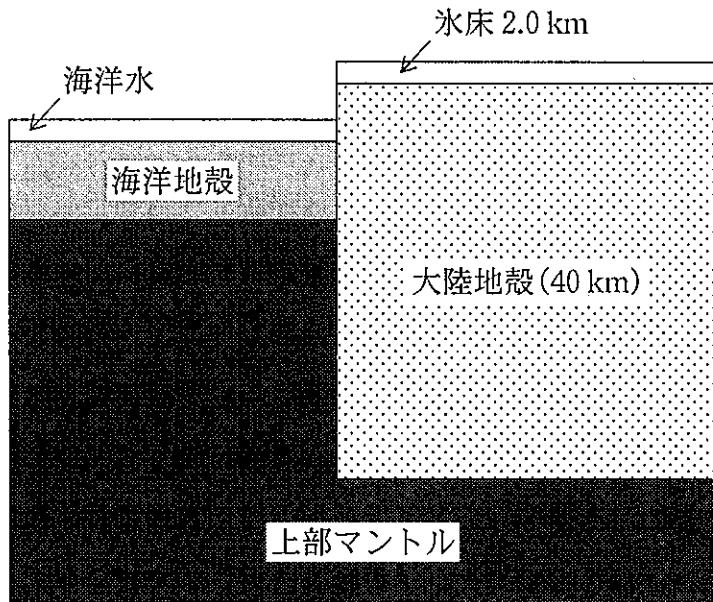
問 1 文章中の(a)～(c)に入る適当な語を答えなさい。

問 2 下線部(1)に関連して述べた文として誤っているものを、次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 地殻熱流量は、地下増温率が大きいほど大きい。
- ② 海溝の地殻熱流量は、中央海嶺の地殻熱流量よりも小さい。
- ③ 大陸の地殻熱流量は、造山帯で低く、安定陸塊では高い。
- ④ 地殻の平均的な地下増温率は、マントルの平均的な地下増温率よりも大きい。

問 3 下線部(2)に関連して、次ページの図のような単純なモデルを考える。大陸地殻を覆う氷床がとけてすべてなくなった場合、大陸地殻は何km隆起するか答えなさい。

ただし、大陸地殻は、厚さが40kmであり、2.0kmの氷床が乗っている。密度は、氷床が $0.90\text{ g/cm}^3$ 、大陸地殻が $2.7\text{ g/cm}^3$ 、上部マントルが $3.3\text{ g/cm}^3$ であるとする。解答欄には計算過程も書き、小数点以下第三位を四捨五入して求めなさい。



大陸と海洋のモデル断面図

問 4 地球内部の密度の違いを推定する方法を一つあげなさい。

問 5 地球内部の熱エネルギー源の一つに放射性元素の崩壊があげられるが、次の①～③について、放射性元素を多く含むものから順に並べ、番号で答えなさい。

- ① 玄武岩
- ② かんらん岩
- ③ 花こう岩

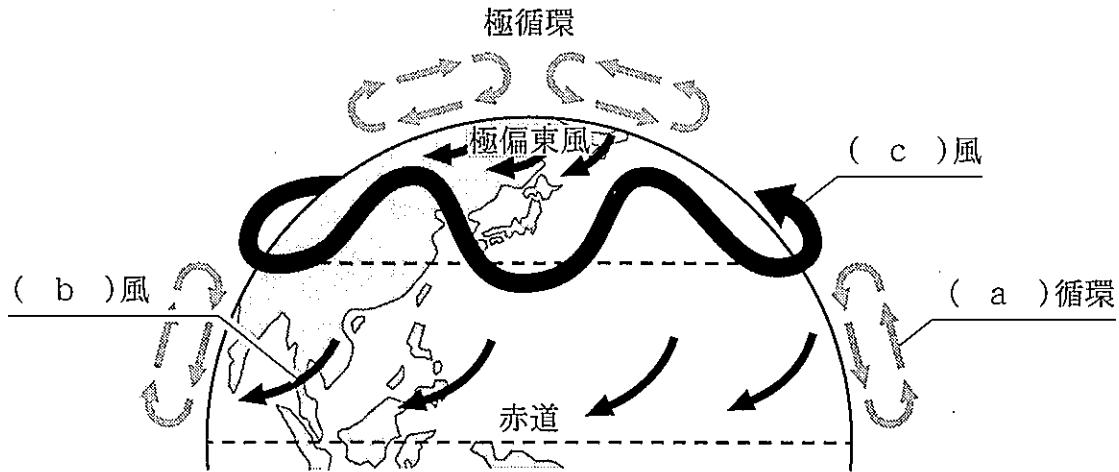
4

【選択問題】大気と海洋に関する次の文章を読み、次ページの問い合わせに答えなさい。なお、図中の( a )～( c )には文章中の( a )～( c )と同じ語が入る。

図中の矢印は模式的な大気の流れを表わしている。赤道付近の大気は加熱されて上昇し、亜熱帯で下降する。この流れを( a )循環とよぶ。亜熱帯から赤道へ向かう風は、地球の自転による影響で、東寄りの風となり( b )風とよばれる。一方、中緯度の風は西寄りの風となり( c )風とよばれている。

海洋表層の海水循環は、おもに海上を吹く風が海面に与える力によって引き起こされる。さらに、地球の自転の影響により、大陸の東側(海洋の西側沿岸)には幅の狭い高緯度向きの強い流れが生じ、この現象は( d )とよばれる。また、海水は水平方向に加え鉛直方向にも循環しており、ひとたび深層にもぐりこんだ海水がふたたび表層に現れるには、<sup>(1)</sup>長い年月を要すると考えられている。  
<sup>(2)</sup>

ペルー沖では数ヶ月以上にわたって海面水温が平年よりも高くなることがあり、<sup>(3)</sup>エルニーニョ現象として知られている。この現象は2～5年程度の間隔で発生している。<sup>(4)</sup>この現象はペルー沖の局所的な海洋現象と考えられていたが、現在では、モロッコの砂漠地帯の干ばつや、ヨーロッパでの冬季の異常寒波、日本の冷夏・暖冬などと関連する地球規模の大気・海洋現象であることが明らかになってきた。



問 1 文章中の( a )~( d )に入る適當な語を答えなさい。

問 2 下線部(1)に関連して、鉛直方向の循環を引き起こす要因を説明しなさい。

問 3 下線部(2)に関連して、「長い年月」として最も適當なものを次の①~④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| ① 約 10~20 年       | ② 約 100~200 年       |
| ③ 約 1,000~2,000 年 | ④ 約 10,000~20,000 年 |

問 4 下線部(3)に関連して、エルニーニョ現象が発生するときの大気と海洋の相互作用を説明しなさい。

問 5 下線部(4)に関連して、エルニーニョ現象が発生すると日本が冷夏・暖冬になる理由を説明しなさい。

5

【選択問題】プレートテクトニクスに関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

プレートテクトニクスでは、「地球は複数の硬いプレートに覆われていて、プレートが動くことにより、地震・火山活動・造山運動が起き、また大規模な地形がつくられる」と考えられている。プレートは( a )とよばれる硬い板状の部分で、その下には( b )とよばれる流れやすくやわらかい部分が存在する。したがって、プレートは流動しやすい( b )の上を滑るように動く。

プレートが互いに離れるすき間には、( b )から温度の高いやわらかい岩石が上昇してくる。海洋では、プレートが離れるすき間に新しい海洋底がつくられ、拡大する。陸のプレート(大陸プレート)と海のプレート(海洋プレート)がぶつかり合うと、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む。プレートが沈み込む地域において、大陸から運ばれた碎屑物が海洋底に堆積したものと海洋プレートが運んできた堆積物が大陸縁辺につけ加えられた部分を( c )とよぶ。

日本列島周辺では複数のプレートがぶつかり合い、プレートの境界で地震が頻発する。とくに太平洋側では、太平洋プレートや( d )プレートの沈み込む地域において津波を伴う大きな地震が繰り返し発生してきた。こうした地震は( e )型地震とよばれる。

問 1 文章中の( a )～( e )に入る適当な語を答えなさい。

問 2 下線部(1)に関連して、現在、多くのプレートが水平方向に動く速度として最も適当なものを次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| ① 約 0.1～1 mm/年  | ② 約 1～10 cm/年 |
| ③ 約 10～100 cm/年 | ④ 約 1～10 m/年  |

問 3 下線部(2)に関連して、海洋底の拡大を示す直接的な証拠を答えなさい。

問 4 下線部(3)に関連して、プレート境界のうち、沈み込むプレート境界で発生する地震は正断層型と逆断層型のどちらが多いか答えなさい。また、その理由を説明しなさい。

問 5 下線部(4)に関連して、大きな地震が繰り返し発生する理由を説明しなさい。

## 6

【選択問題】連星に関する次の文章を読み、下記の問い合わせに答えなさい。

恒星には、ケプラーの法則にしたがって他の恒星のまわりを公転しているものがある。二つ以上の恒星が互いに共通重心のまわりを公転しているものを連星とよぶ。連星のうち最も明るいものを( a )、暗いものを( b )とよぶ。望遠鏡では識別できないが、スペクトル線に現れる周期的变化によって連星とわかるものがある。一般に、観測者に対して相対的に運動している恒星からくる光は、恒星が視線方向に遠ざかるときには( ア )方に、また近づくときには( イ )方に、波長がずれて観測される。このような現象を( c )とよぶ。また、視線方向と連星の公転面が平行なとき、その明るさが変化して見えるが、このような連星を( d )とよぶ。

問 1 文章中の( a )～( d )に入る適当な語を答えなさい。

問 2 文章中の( ア )と( イ )に入る最も適当な語句の組み合わせを次の①～④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

( ア ) ( イ )

- |                |              |
|----------------|--------------|
| ① 波長の長い(青～紫色の) | 波長の短い(赤色の)   |
| ② 波長の長い(赤色の)   | 波長の短い(青～紫色の) |
| ③ 波長の短い(青～紫色の) | 波長の長い(赤色の)   |
| ④ 波長の短い(赤色の)   | 波長の長い(青～紫色の) |

問 3 下線部のような連星の場合、「二つの恒星の位置関係」と「連星の明るさ」との関係を説明しなさい。

問 4 恒星Aと恒星Bが連星をつくりており、その公転周期が32年、両恒星の平均距離が16天文単位であった。この連星の質量和は太陽の質量の何倍かを答えなさい。解答欄には計算過程も書きなさい。