

# 物理と地学との境界領域（高校）

諫早高校 藤田 健 一

- 1 (万有引力) 質量  $1g$  の物質と、地球との間の引力はだいたい ( ) ダインである。このことから地球の質量を求めると、( )  $g$  となる。

但し 
$$F = 6.7 \times 10^{-8} \times \frac{M_1 m}{r^2} \quad r = 6,400 \text{ km} \text{ とする}$$

- 2 (重力の加速度) 長さ  $24.5 \text{ cm}$  の単振子の周期が地表において  $3.14$  秒であるとすれば重力の加速度はいくらか

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

- 3 地球の平均密度を計算せよ。①の結果を利用

- 4 (重力) 鉛直線の方向は地球のもつ引力と地球自転の遠心力の合力で生ずる ( ) の方向である。遠心力は極で最も ( ) 小く、赤道で最も ( ) 大いので、重力から遠心力を差引いて各地の引力を求めると、極の上の引力は最も ( ) 大く、赤道上の引力は最も ( 小さい ) このことは赤道半径が、極半径よりも ( ) 大いことを示している。

- 5 (地磁気) 地磁気の三要素を示し、長崎における各々の概略値を示せ。

- 6 伏角  $I$  水平分力  $H$ 、鉛直分力  $Z$ 、全磁力  $F$  の関の関係式を示せ

- 7 太陽面上で大きい爆発現象が起こると、ほとんど同時に、地球上の ( ) の半球で無線通信がさまたげられる。これは ( ) とよばれ、フレアと同時に発した光のうちのある部分によって電離層下部が甚だしく電離され、通信電波がそこで ( ) されることによる。さらに  $1$  日  $\sim$   $2$  日ほどおくれで世界中に ( ) とよばれる大きい地磁気変化が起こったり、高緯度地方に ( ) があらわれたりすることが多い。

これらは太陽面から放出された ( ) が地球磁界の影響をうけつつ大気圏上層に到達するために起こるものと考えられる。

- 8 (宇宙線) 地球にはたえず宇宙線がふりそそいでいる。その強さは ( ) によって異なる。赤道付近で ( ) 大く、極地方に近づくほど ( ) 小く、宇宙線の本体は高エネルギーの ( ) 。すなわち ( ) の原子核である。

- 9 ギリシア時代には ( ) は宇宙の中心であり、太陽、月および惑星はすべて ( ) のまわりを回転すると考えていた。15世紀の中頃 ( ) は恒星の日周運動は地球の ( ) によって起こる見かけの運動であり、地球も他の ( ) と同じく ( ) の周囲を回転すると考え ( ) を唱えた。( ) は自ら作った望遠鏡で、木星の、( ) を発見し、それが木星のまわりを回転していることを認め、( ) の正しいことを主張した。

その後 ( ) はチホブラエの惑星観測をもとにして、( ) の ( ) に関する3つの法則を発見した。これがもととなってニュートンは ( ) の法則を導き出した。

- 10 (ケプラーの法則)

第1法則 惑星の軌道は ( ) であり、( ) はその焦点の1つに位置する。

第2法則 惑星と太陽とを結ぶ線分は等( )に等( )を描くように動く。

第3法則 惑星と太陽との間の平均きよりの( )と公転周期の( )との比は一定である。

- 1 1 火星の太陽からの平均きよりを1.5 2天文単位とすれば、火星の公転周期はいくらか。
- 1 2 太陽と惑星との平均きよりの( )乗と公転周期Tの( )乗との比は一定である。この比の値を  $\frac{k}{4\pi^2}$  とすれば、この法則は( )で示される。公転速度をVとすると、VRTの間には( )の関係があるので、結局VとRとの間には( )の関係がある。月は地球から384,000 Km離れたところを27.3日の周期でまわっている。地上500 Kmの高さをとぶ、人工衛星の速さを求めよ。但し地球の半径を6,370 Kmとする。
- 1 3 (気圧) 1 cmあたり( )ダインの力が作用する圧力をmbという。1気圧( ) mmHg は 動θ=( ), 水銀の比重( )を使って換算すると( ) ダイン/cm となるので( ) mbに相当する。
- 1 4 (湿度) 25°Cで湿度50%の空気の温度が20°Cになると、湿度は何%になるか。  
25°C    23.8 mmHg  
20°C    17.5 "
- 1 5 スペクトルが普通のものより赤い方にずれている恒星は地球に対して、近づく星か、遠ざかる星か。
- 1 6 銀河系の半径は $5.0 \times 10^4$  光年で、中心から  $\frac{2}{3}$  のところに太陽系があり、 $3.0 \times 10^2$  Km/sec で、太陽系はまわっている。銀河系の質量の大部分が、その中心にあるものとして、銀河系の端の天体の速度を求めよ。
- 1 7 透明な方解石を透して物を見ると、( )にみえる。これは光が方解石にはいると、たがいに速度を異にする2つの光に分れるためであって、この現象を( )という。方解石に限らず、一般に非結晶および( )の結晶を除き、それ以外の結晶系に属する結晶では、単色光は各方面に進むとき、たがいに速度を異にする2つの光に分れて進む。この2つの光はいずれも( )であって、その振動方向はたがいに、( )である。
- 1 8 地質時代の年数は放射性元素の原子の崩壊する速さを利用してはかる  238は、15段階の崩壊をへて  206になる、 238を含む鉱物における  206 :  238の比を測定して、その鉱物の年令、したがって岩石の年令を求めることができる。