

レポート課題3 【※切：次回講義日(12/3)開始時】

地球を取り巻く大気の上層部(地上より100~300 km程度)には、太陽からの紫外線やエックス線によって酸素や窒素の分子が電離した層(電離層と呼ばれる)が存在する。電離層内部では、電離した自由電子が、金属中の自由電子と同様に振る舞う。

- (1) 電離層における電子密度を  $N = 8.1 \times 10^{12} \text{ m}^{-3}$  と仮定する。簡単のため、電荷素量  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 、真空の誘電率  $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ 、電子の質量  $m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$  と近似して、電離層のプラズマ周波数を求めよ。
- (2) AM ラジオ放送には、300 kHz ~ 3 MHz (中波) や 3 MHz ~ 30 MHz (短波) の周波数帯の電磁波が用いられる。これらの電波は、アンテナからの直線経路では届かない、遠く離れた地域(例えば海外)でも受信できることがある。なぜそのようなことが可能なのか? 授業で習った内容から理由を推測して、解説せよ。
- (3) 地球から人工衛星との通信(GPS など)には、どれくらいの周波数の電磁波を用いる必要があるか? 理由とともに簡潔に説明せよ。

氏名 : \_\_\_\_\_

学籍番号 : \_\_\_\_\_

【解答】