

## 2016年度S1S2 光赤外天文学特論IV レポート問題

2016年7月19日出題 担当 小林行泰  
kobayashi.yukiyasu@merope.mtk.nao.ac.jp

1. 以下の2つの問題について解答し、レポートしてください。
2. レポートは東大天文学科事務（小野塚 朗）まで提出してください。e-mailは不可となりました。
3. 締切は、8月9日とします。 1

[ To answer the following two problems. Submit a report to Akira Onozuka (no e-mail).  
The deadline is August 9, 2016. ]

問1. TableはHubble Space Telescopeの望遠鏡の光学パラメータである。case 1は設計値、case 2は製作後の実測値である。望遠鏡の光学系の形状を図示し(case 1,2どちらも良い)、近軸近似を用いて、それぞれの場合の焦点距離を計算せよ。さらに、近軸近似を用いて（ペッツバル和）、焦点面の像面湾曲半径を求めよ。

[ The table below is the optical parameters of the Hubble Space Telescope. Case 1 is the designed optical parameters and case 2 is measured values after the optics completion. Draw the shape of the optical system (1 or 2) and calculate the focal length of the telescope in the both cases using the paraxial approximation. And, calculate the radius of the field curvature at the focal point using the paraxial approximation (Petzval sum). ]

Table: HST optical parameters

case	component	radius(mm)	conic constant	diameter(mm)	distance(mm)
1	1ry	-11040.00	-1.0022985	2400	—
	2ry	-1358.000	-1.49600	—	-4906.072
2	1ry	-11041.70	-1.0132360	2400	—
	2ry	-1358.065	-1.49600	—	-4906.888

問2. 金属-SiO<sub>2</sub>-Siからなる理想MOSキャパシタ構造を考える。Siの誘電率 $\epsilon_s=1.05 \cdot 10^{-12}$  F/cm、Siの厚さ $x_s=200 \mu\text{m}$ 、アクセプター密度 $N_h=10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 、SiO<sub>2</sub>の誘電率 $\epsilon_d=3.45 \cdot 10^{-13}$  F/cm、SiO<sub>2</sub>の厚さ $x_d=100 \text{ nm}$ とする。電極にゲート電圧 $V_g=1 \text{ V}$ がかけられている時のMOSキャパシタの単位面積あたりの静電容量を計算せよ。MOSキャパシタは空乏状態にあるとして良い。

[ Calculate the capacitance of a MOS capacitor with an oxide thickness  $x_d=100$  nm and a gate voltage  $V_g=1$  V. Consider the permittivity of  $\text{SiO}_2$   $\epsilon_d=3.45 \cdot 10^{-13}$  F/cm, the permittivity of Si  $\epsilon_s=1.05 \cdot 10^{-12}$  F/cm , the thickness of Si  $x_s=200$   $\mu\text{m}$ , the acceptor density  $N_h=10^{16}$   $\text{cm}^{-3}$ . Assume the capacitor is the ideal MOS capacitor and the capacitor is in the depletion stage. ]