

بسمه تعالی

موضوع: تمرین اول مدار مجتمع نوری (شبیه سازی موجبر پلانار)

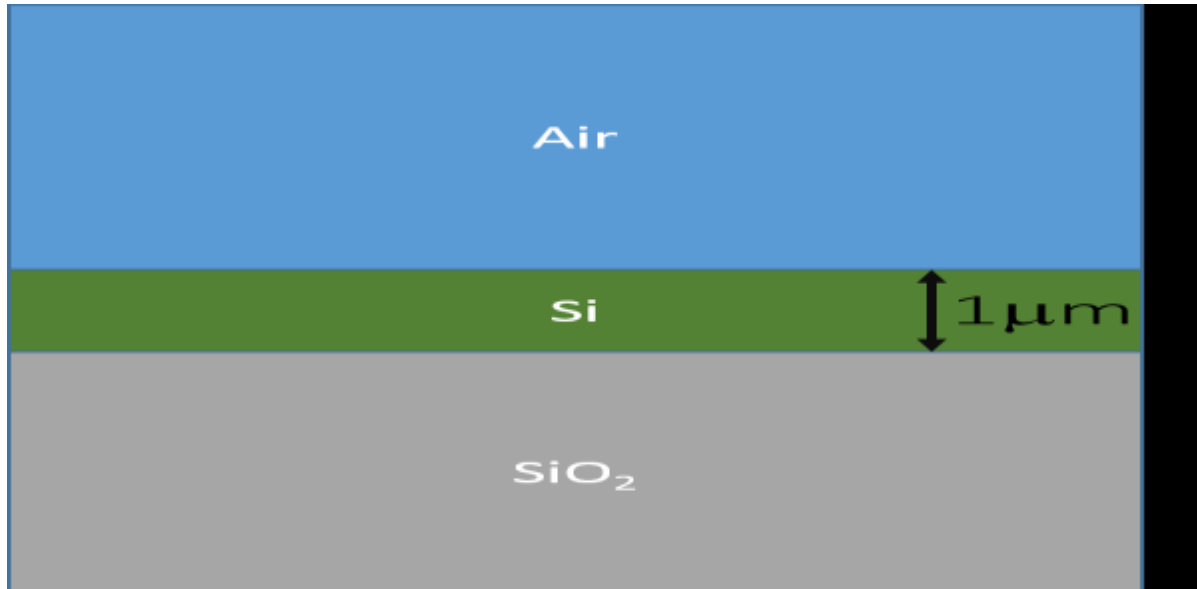
نام و نام خانوادگی: رحیم برومندی

شماره دانشجویی: 9431023

استاد: جناب دکتر میری

گزارش کار تمرین اول مدار مجتمع نوری:

موضوع: موجبر بر Planar:



با حل معادلات ماکسول برای موجبر planar به دو رابطه زیر می‌رسیم، که یک رابطه 2.35 برای مد TM و رابطه 2.36 برای مد TE می‌باشد.

$$\tan(k_f h) = \left[\frac{\gamma_c}{k_f} \left(\frac{n_f}{n_c} \right)^2 + \frac{\gamma_s}{k_f} \left(\frac{n_f}{n_s} \right)^2 \right] / \left[1 - \frac{\gamma_c \gamma_s}{k_f k_f} \left(\frac{n_f^2}{n_c n_s} \right)^2 \right] \quad (2.35)$$

$$\tan(k_f h) = \left(\frac{\gamma_c}{k_f} + \frac{\gamma_s}{k_f} \right) / \left(1 - \frac{\gamma_c \gamma_s}{k_f k_f} \right) \quad (2.36)$$

حال باید رابطه را تبدیل کنیم، که بتوانیم رابطه w بر حسب ثابت انتشار را رسم کنیم:

$$k_0^2 = \left(\frac{2\pi}{\lambda_0} \right)^2 = \mu_0 \varepsilon_0 \omega^2$$

$$\beta = k_0 N$$

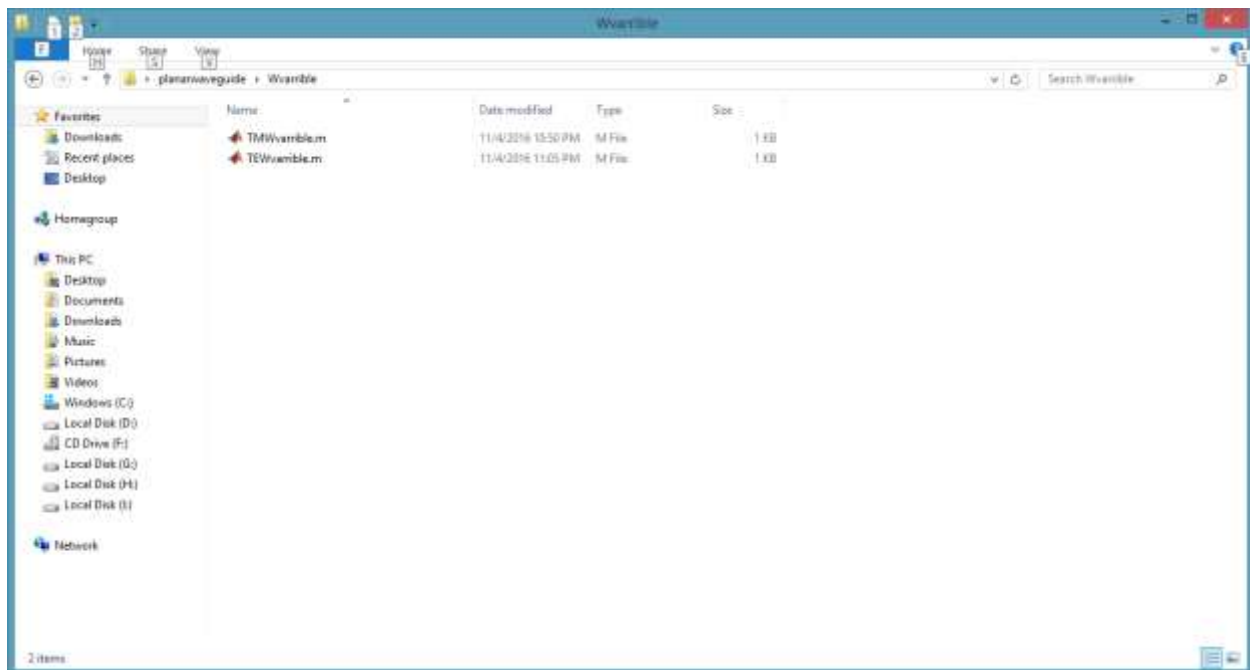
مقدار محدوده بتا باید با توجه به معادلات ماکسول در قسمت محدوده زیر باشد:

$$k_0 n_c < k_0 n_s < \beta < k_0 n_f$$

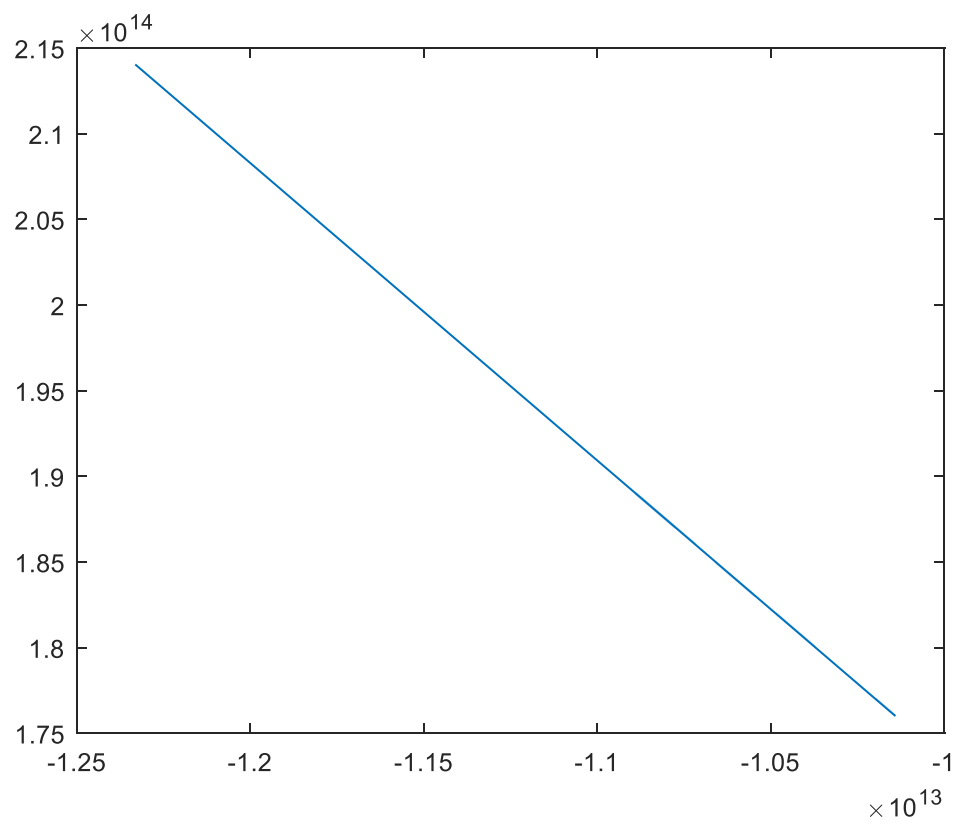
که برای طول موج 1.4 تا 1.7 میکرومتر برابر خواهد بود: در حلقه فور مقدار بتا در نظر گرفته شده است.

$$l = .8712 * 10e12 : 10e10 : 2.43 * 10e12$$

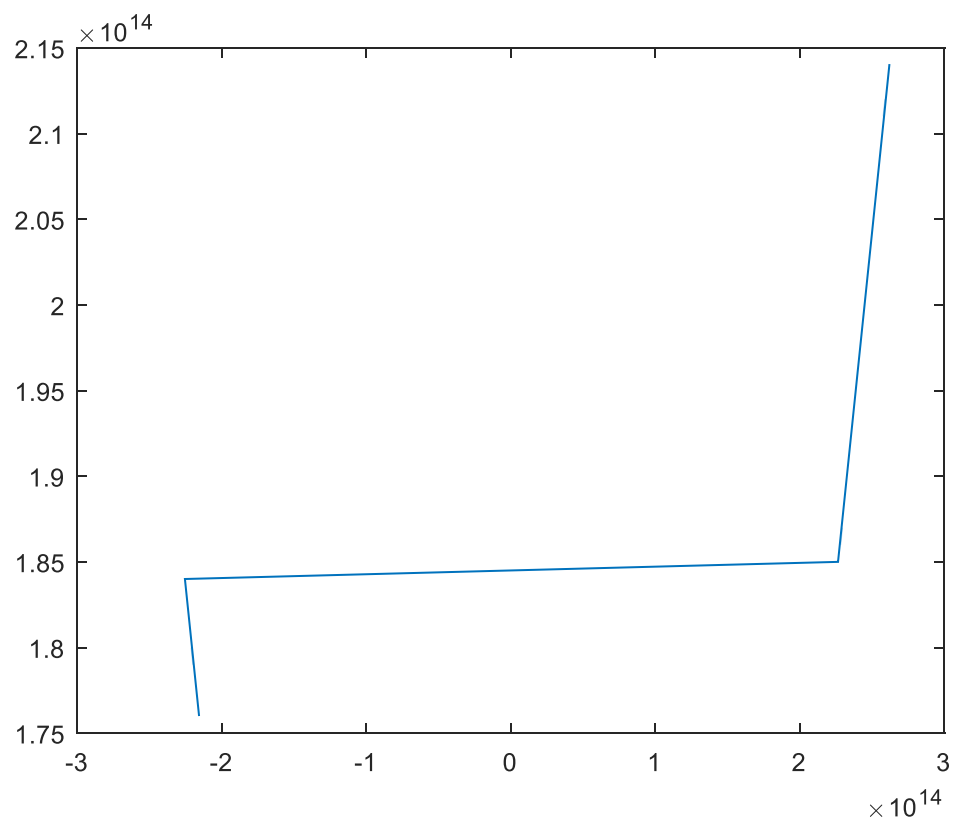
الف: برای رسم نمودار ما دو رویکرد در نظر گرفته ایم، مقدار W را تغییر دهیم، مقدار بتا را بدست آورده و نمودار را رسم کنیم.



نمودار TE w-beta:

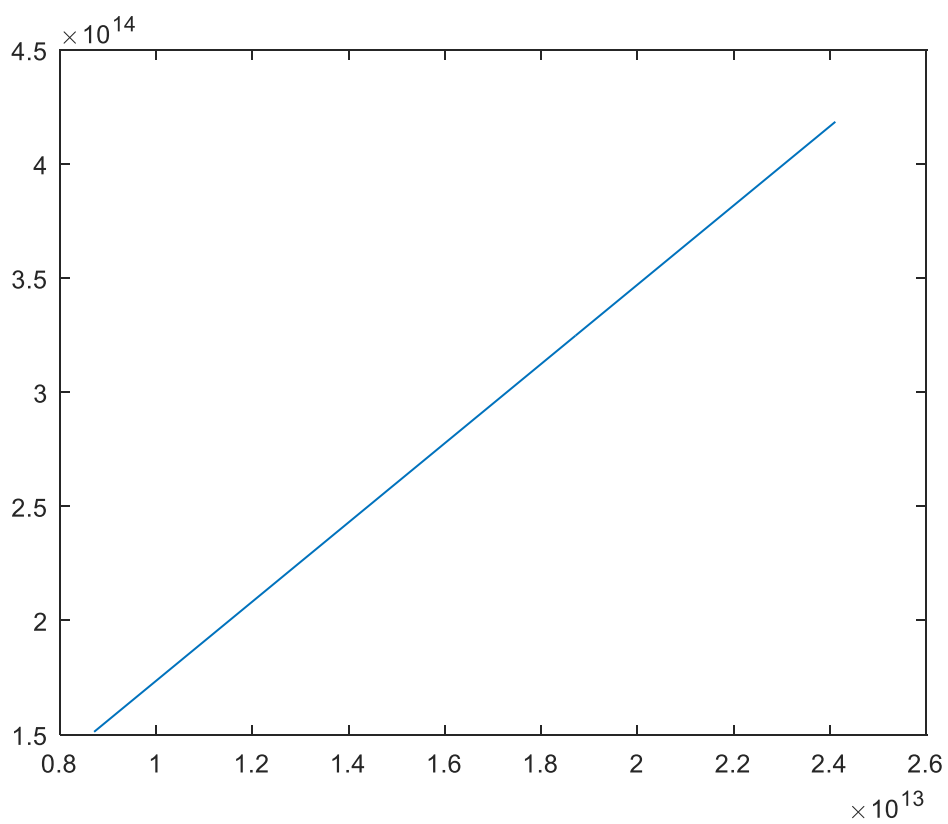


نمودار w-beta TM :

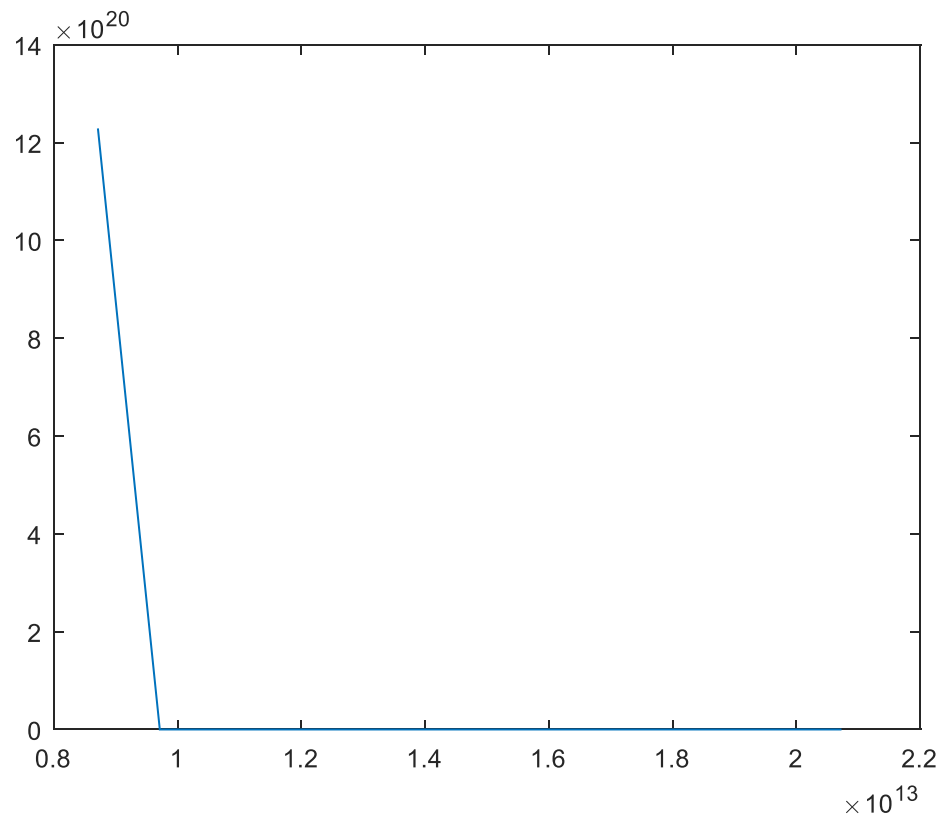


رویکرد دوم بتا متغیر بوده مقادیر W را بدست آورده ایم.

TE beta varriable:



TM beta varriable:



ب) چون نمودارهای دیسپرز آنها فرق می کند، در نتیجه ضریب شکست برای آنها متفاوت بوده و **birefringence** داریم، یکی از معایب این موجبر همین می باشد.

ج) نمودار سرعت گروه بر حسب طول موج برای **TE** و **TM** مشتق نمودارها می باشد. برای طول موج **1.55** سرعت گروه و فاز برابر است با: (برای محاسبه سرعت فاز و گرو از رویکرد اول استفاده شده است).

$$\lambda = 1.55 \text{ um} \gg f = 1.93 \text{ thz}$$

TE:

$$U_p = w/k = 1.93 \times 10^{14} / -1.1 \times 10^{15}$$

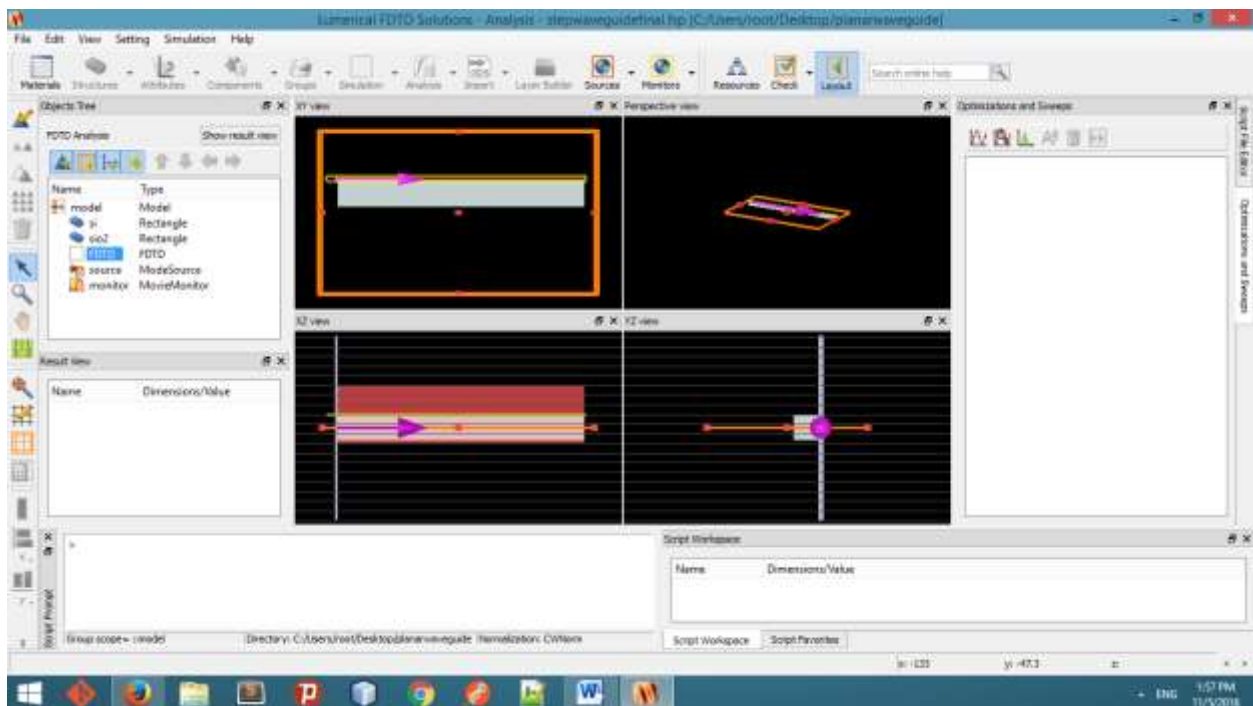
$$U_g = .4 \times 10^{14} / -.25 \times 10^{15}$$

TM:

$$U_p = w/k = 1.93 \times 10^{14} / 2.1 \times 10^{15}$$

$$U_g = .1 \times 10^{14} / .45 \times 10^{15}$$

(د) به علت بازتاب در موج خروجی، موج ایستاده تشکیل می شود. که ویدیوی آن در فایل لامریکال آورده شده است.



ه) برای این کار می توانیم از یکی از روش های کوپلینگ یعنی **prism** استفاده کنیم. که ویدیو آن در فایل لومریکال آورده شده است.

