

1. Rovinná harmonická lineárně polarizovaná vlna o vlnové délce  $\lambda = 500$  nm se šíří ve vakuu podél osy  $x$ . Intenzita vlny je  $I = 0,1$  W.m<sup>-2</sup> a rovina kmitů elektrického vektoru je rovnoběžná s osou  $y$ . Napište rovnice popisující elektrické a magnetické pole této vlny. (10 bodů)
2. Světelný paprsek, postupující nejprve vzduchem, prochází postupně třemi různými prostředími, které jsou vzájemně odděleny rovnoběžnými rovinnými rozhraními a po průchodu vystupuje znovu do vzduchu. Dokažte, že paprsek vystupující do vzduchu po lomu bude vzhledem k dopadajícímu pouze posunutý a najděte velikost tohoto posunutí. Indexy lomu jednotlivých prostředí jsou  $n_1 = 1,5$ ,  $n_2 = 1,3$ ,  $n_3 = 1,4$  a tloušťky příslušných planoparalelních vrstev  $d_1 = 2$  cm,  $d_2 = 3$  cm,  $d_3 = 4$  cm. Na první rozhraní dopadá paprsek pod úhlem  $60^\circ$ . (10 bodů)
3. Tenká vrstva MgF ( $n_1 = 1,38$ ) je nanášena na skleněný povrch ( $n_2 = 1,50$ ). Jaká musí být minimální tloušťka vrstvy, aby v proslém světle působila konstruktivní interferenci pro vlnovou délku  $\lambda = 550$  nm? Předpokládejte kolmý dopad světla. (10 bodů)
4. Dokažte, že nejmenší vzdálenost mezi předmětem a jemu příslušejícím obrazem, vytvořeným spojkou o ohniskové vzdálenosti  $f$ , je rovna  $4f$ . (10 bodů)