基礎物理学演習 P(椎野)No.4

【1】《ポテンシャル》
(i) xy 平面上の問題で，力 $\boldsymbol{F}$ はポテンシャル U からどのようにして求められるか．
(ii) xy 平面上で力の成分が $F_x = y^2$，$F_y = 2xy$ で与えられるとき，(i) を使ってこの力のポテンシャルについて調べよ．
(iii) $F_x = 2xy$，$F_y = x^2y$ のときはどうか．
【2】《静止衛星》
(i) 静止衛星は赤道上空に位置している．日本で使う静止衛星であれば日本上空に位置していれば便利だと思われるが，なぜ赤道上空なのか，説明せよ．
(ii) 地上から見た静止衛星の軌道高度を概算せよ．

○　準天頂軌道衛星（みちびき）について
赤道上の静止軌道に対して、日本の上空を上限として８の字に移動する円軌道を準天頂軌道と呼ぶ。８の字になる理由を説明せよ。実際の「みちびき」衛星は大きくない離心率の楕円軌道を採用している。その理由はなぜか？

【3】《宇宙艇大ピンチ》
質量が地球の 6000 倍あるという星が発見され地球の方向へ向かっているという知らせを受けて，宇宙艇 Tokyo Tech 号はその星の観測に赴いた．

「艇長，なかなかみつかりませんね」
しばらくして
「艇長，本艇は何ものかの引力に引かれています」
「あ，見えました，あれがその星のようです」
「艇長，とうとうつかまえましたね」
「つかまったのは我々かも知れん」
「艇長，このままの軌道だと真っ直ぐ星に突っ込みます」
「右 180 度旋回，主エンジン全開，補助エンジン全開」
「艇長，駄目です．エンジンの力より星の引力の方が強いです．エンジン全開でも引き寄せられています」

艇長のあなた，乗組員全員の命がかかっています．どうしますか？
(※) 映画「妖星ゴラス」(東宝，1962 年) のはじめの部分をちょっと脚色したものです．この映画では宇宙艇 (隼号) はゴラスに突っ込んでしまいます．
(※) 燃料，酸素，食料その他は十分あるとしましょう (映画では燃料は残り少ないことになっていました)．
(※) 「推力が引力に負けるようになるまで気づかないなんて，何やっているんだ」は正にその通りですが，今そんなことを言ってもしかたがありません．
(※) 重量物を投棄して宇宙艇を軽くするというのは無しです．貨物艇ではないので簡単に投棄可能な荷物はほとんどありません．

おまけ、極座標の楕円の方程式と (x, y) 座標での方程式の間の関係を定めよ。