

۱. ذره‌ای تحت اثر نیروی متناسب با عکس مکعب فاصله روی دایره حرکت می‌کند نشان دهید که ذره با سرعت شعاعی یکنواخت، به داخل یا به خارج، نیز حرکت می‌کند. (این مثال برای حرکت ناپایدار است. هرگونه اختلالی در مدار دایره‌ای موجب آغاز حرکت شعاعی ذره و ادامه‌ی آن خواهد شد.) برای حرکت با سرعت شعاعی یکنواخت، θ را بر حسب r پیدا کنید.

۲. موشکی روی یک مدار بیضوی حول زمین در حرکت است. برای گذاشتن آن در مدار فرار، موتور آن در مدت کوتاهی روشن می‌شود که سرعت موشک را به اندازه‌ی Δv تغییر می‌دهد. در کجای مدار و در چه جهتی موتور باید روشن شود تا با کمترین مقدار Δv فرار انجام گیرد؟

۳. ثابت کردیم برای نیروی مرکزی $x^2 + y^2 = r_0^2 + \epsilon^2 x^2 + 2r_0 \epsilon x$ برقرار است. این رابطه را به شکل رابطه‌ی کلی بیضی $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ بدست آورید و از روی آن نیم قطر کوچکتر و نیم قطر بزرگتر یعنی a, b را بدست آورید.

۴. برای نیروی مرکزی با تقسیم رابطه‌ی $\frac{dr}{dt}$ و $\frac{d\theta}{dt}$ به رابطه‌ی $\int d\theta = \pm \int \frac{\frac{l}{\mu r^2} dr}{\sqrt{\frac{2}{\mu}(E + \frac{C}{r} - \frac{l^2}{2\mu r^2})}}$ رسیدیم. این رابطه را حل کنید و $r(\theta)$ را بدست آورید.

۵. برای ذرات بدون برهمکنش در مختصات قطبی $r(t)$ و $\theta(t)$ را بدست آورید. (مسئله را به عنوان یک مسئله‌ی نیروی مرکزی در نظر بگیرید.)